CORSO
ELEMENTARE
DI
CHIMICA.

CORSO
ELEMENTARE
DI
CHIMICA,

DI

FILIPPO CASSOLA,

Professore privato di Chimica, Operatore alla Cattedra di Chimica nella Regia Università degli Studi, Socio Onorario del Reale Istituto d'Incoraggiamento alle Scienze Naturali, e Membro del Collegio del Ceto de' Farmacisti di Napoli.

TOM. III.

NAPOLI,

NELLA STAMPERIA FRANCESE, Strada S. Sebastiano n.° 49.

1823.

SEGUITO E FINE DELLA PRIMA PARTE

DELLA

CHIMICA INORGANICA.

De' Sali.

592. Avendo già esaminati gli acidi e gli ossidi che entrano nella composizione de' sali, prima in una maniera generale (178, e 179) e poi in particolare, nel primo e secondo volume di quest'epera, ci troviamo perciò inoltrati abbastanza nelle conoscenze di essi, e quindi lo studio de' sali che deve seguirli, si renderà di una più facile intelligenza.

Storia e Nozioni generali sui Sali.

593. Il nome di *Sale* pare che sia stato dato prima al sale comune (cloruro di sodio), tanto sparso nella natura, e posto in uso ne' tempi più remoti. Sebbene circa cinquant'anni addietro non si fossero conosciuti che meno di 30 sali diversi, pure gli Alchimisti fecero un applicazione estesissima del vocabolo *sale* a molti altri corpi, come lo indica il principio fondamentale dell'arabo Geber: in *sole et sale naturae sunt omnia.* I chimici poi hanno indicato col nome di sale

sopra-sale, i quali saranno indicati coi nomi tecnici, come abbiamo esposto uel trattato della nomenclatura chimica. nel I.° Vol. di quest' opera, al §. 180.

Un sale dicesi ordinariamente neutro, allorchè non è nello stato d'inverdire lo sciroppo di viole, nè di cambiare in rosso la tintura di tornasole. Dicesi poi con eccesso di acido, o anche *sopra sale*, quando la tintura di tornasole indicata è mutata in rosso, e sale con eccesso di ossido, *alcalinulo*, o *sotto-sale*, se lo sciroppo di viole è cambiato in verde. Sono state queqeste le idee più ricevute sullo stato di neutralizzazione de' sali, ma le importanti sperienze del Signor Berzelius ci portano ad ammettere, « che la neutralità non è una proprietà assoluta, ma che essa è relativa all' affinità dell' acido coll' ossido, e che cresce allorchè questa forza predomina in essi ». È indifferente allora per lo stesso autore, che un sale possa o no alterare i colori vegetabili indicati per decidere della sua neutralizzazione, poichè basta che il sale possa cedere al colore suddetto una porzione dell' acido, ovvero dell' ossido per osservarsi l' espressato fenomeno; non è però lo stesso allorchè un composto di un acido con una base in cui le proprietà delle due sostanze spariscono, perchè allora, il sale è neutro. La teoria però del Signor Berzelius, che si suppone generalizzata a tutti i sali neutri, lascia ancora qualche incertezza sui sali di potassa soprattutto e sopra quelli di soda, la cui neutralizzazione pare che non possa meglio conoscersi che col mezzo dei colori vegetabili accennati.

597. Onde poi provare lo stato di saturazione

delle altre sostanze cogli acidi che possono formare de' sali distinti, è necessario che si rimonti alla loro composizione, che è soggetta a leggi costanti; ed allorchè diversi ossidi possono, ciascuno formare più composti salini collo stess' acido, allora, considerando le tre serie che ne risultano, cioè un *sale con eccesso di ossido*, un altro *neutro*, ed un altro *con eccesso di acido* (1), si troverà coll'analisi, che in tutt' i sali della stessa serie la quantità dell'acido sarà proporzionale alla quantità di ossigeno contenuto nell' ossido, e queste due quantità potranno essere come 4 ad 1, nella prima serie, come 2, ad 1, nella seconda, ec. di maniera che considerando come neutro un sale di una serie, lo saranno tali anche quelli della stessa serie, non avendo punto riguardo alla loro azione sui colori vegetabili.

Si osserva inoltre che non solo la quantità di ossigeno dell' ossido è proporzionale alla quantità dell' acido che si richiede nella formazione di un sale di una delle serie indicate, ma spesso la quantità di ossigeno contenuta nell' acido è proporzionale a quella dell' ossigeno contenuto nell' ossido. Così p. c. essendo il sotto-carbonato di piombo (2), composto di 100 parti di acido carbonico e 506, 06 di protossido di piombo, e la quantità di ossigeno contenuta nell' acido essendo 72,32, e quella contenuta nell'ossido 36,29;

(1) Non tutti gli ossidi sono suscettibili di formare queste tre specie di sali, ciò che dipende dall'affinità più o meno grande dell'acido coll'ossido, dallo stato di coesione, e dalla maggiore o minor solubilità del sale formato.

(2) Sale con eccesso di ossido.

ne segue che, nel sotto-carbonato l'acido carbonico contiene due volte dippiù di ossigeno dell'ossido. Così anche il sotto-carbonato di soda è formato da 100 di acido che contiene 72,32 di ossigeno, e da 141, 527 di soda, che contiene 56, 15 di ossigeno. Il carbonato neutro, oltre la stessa quantità di acido e di ossigeno del sotto carbonato, contenendo 70, 663 di soda, e questa 18, 07 di ossigeno, allora l'acido contiene quattro volte dippiù di ossigeno che l'ossido, ec.

Ne' solfati neutri poi, l'acido contiene tre volte dippiù di ossigeno dell'ossido, poichè il proto solfato di piombo trovasi composto da 100 di acido, che contiene 59, 87 di ossigeno, e 279 di protossido, che contiene 20, 000 di ossigeno. Lo stesso si ravvisa pure nel solfato di soda il quale è composto da 100 di acido solforico, che contiene 59,87 di ossigeno, e da 78, 467 di soda, che contiene 20, 07 di ossigeno, (V. la composizione di ciascun genere di sale in particolare).

598. Dopo tuttociò, che abbiamo esposto relativamente alla teorica ed alla composizione dei sali, ne segue ancora, che i sali di un istesso genere, come i solfati, i nitrati, ec. ed allo stesso stato di saturazione, come un sotto-solfato, un sopra solfato, ec. essendo formato, come abbiamo detto, in modo che la quantità di acido è proporzionale alla quantità di ossigeno contenuto nell'ossido, allora le differenti quantità delle basi salificabili che si uniscono ad un acido per formare un genere di sali, debbono essere nello stesso rapporto, che quelle, le quali si uniscono ad un altr'acido per formare un altro genere diverso di sali; e viceversa, le dif-

ferenti quantità di acido, che si uniscono ad una base salificabile debbono essere anche negli stessi rapporti di quelle che si uniscono ad un altr'ossido per formare un genere distinto di sali. In fatti questa teorica essendo coincidente colla composizione de' sali citati, allora le 506, 06 di protossido di piombo nel sotto-carbonato descritto, sono alle 141, 327 di protossido di sodio del sotto-carbonato di soda, come le 279 di protossido del solfato di piombo sono alle 78, 467 del protossido di sodio del solfato di soda. Ed in conseguenza di ciò, ogni qual volta due sali si scompongono in tal modo, cioè che l' acido dell'uno si porta sulla base dell' altro, e viceversa, ne risulteranno allora due altri sali differenti ma allo stesso stato di saturazione. Così p. e. se i due sali messi a contatto erano neutri, i due nuovi sali formati saranno puranche neutri; se con eccesso di ossido, o di acido, lo saranno così ancora, e se uno trovasi con eccesso di ossido e l'altro neutro, si otterrà un altro nuovo sale neutro, ed un altro similmente, ma con eccesso di ossido (1). In fatti volendo scomporre 379 parti di solfato di piombo, bisognerà impiegarne 133, 987 di sotto-carbonato di soda.

---

(1) Le basi di questa teoria sulla composizione de' sali, e che sono della più grande importanza, furono stabilite la prima volta dal Sig. Ricter, (V. §.18) il quale in una sua opera intitolata: *Fondation of stochiometry or geometry of the chemical elements*, che contiene le sue ricerche sulle scomposizioni e combinazioni dei corpi chimici, vi si trova che due sali neutri nella lora mutua scomposizione somministrano due altri nuovi sali puranche neutri. Con ciò il Signor Ricter provò che i numeri assegnati da' Signori Bergman, Wenzel, e Kirwan, sulle parti costituenti de' sali non erano esatti; e che i numeri che dovevano trovarsi apposti nelle tavole che contenevano le diverse serie de' sali, ne costituivano

Il composto allora di solfato neutro di soda che si forma, conterrà 100 di acido solforico e 78,467 di soda; e l'altro composto, cioè il sotto-carbonato di piombo si troverà formato da 55,52 di acido carbonico, e da 279 di protossido di piombo.

Le conseguenze poi che il Signor Berzelius ne deduce da queste leggi, si rendono della più grande importanza per l'analisi chimica; le principali sono: 1.° che conosciuta la composizione degli ossidi e quella di una specie di sale di un genere qualunque, come d'un solfato d'un nitrato, d'un carbonato, ec., se ne deduce quella di tutte le specie, come del solfato di soda, di barite, di calce, ec. di questo genere *solfati*. Così p. e. conoscendo che il solfato neutro di piombo è formato da 100 di acido solforico, e da 278,89 di protossido di piombo; ma poichè abbiamo esposto che in tutt'i sali dello

---

un seguito in cui il rapporto fra i sali era lo stesso in tutte le serie. Così p. e. supponendo che si trattasse di una serie di sali, come degl'idro-clorati, e che la quantità di potassa necessaria per saturare 100 parti di acido idro-clorico, fosse tre volte dippiù di quella che ne bisognerebbe di allumina per produrre lo stesso effetto; allora lo stesso avrebbe luogo se si trattasse di un solfato di un nitrato, e di tutte le altre serie de'sali, poichè sarebbe duopo impiegare tre volte dippiù di potassa per saturare 100 parti di acido solforico, nitrico, idro-clorico ec. ec. che questa saturazione ne avesse richiesta d'allumina. Da ciò la ragione perchè due sali neutri nella loro scomposizione somministrano due altri nuovi sali anche neutri; mentre le stesse proporzioni di base che saturano una data quantità di un acido, saturano tutti gli altri acidi, e viceversa, ovvero, la stessa proporzione di acido, necessario alla saturazione di una base, opera quella di tutte le altre basi. Allora dietro questi principii, si può facilmente assegnare a ciascun acido ed a ciascuna base de' numeri che indicano il peso di ciascun di essi, che saturerà i numeri, applicati a tutte le altre basi ed acidi; come lo ha fatto con pieno successo il Dottor Wollaston che ne ha costruito le tavole sugli equivalenti chimici.

stesso genere ed allo stesso stato di saturazione la quantità dell' acido era proporzionale alla quantità di ossigeno contenuta nell' ossido, volendo allora conoscere la composizione del deuto-solfato neutro di rame, (composto di deutossido di rame ed acido solforico) bisognerà allora rimpiazzare i 278, 89 di protossido di piombo da una quantità di deutossido di rame, che contenghi altrettanto ossigeno che questi 278, 89 di protossido di piombo, cioè da 99, 13, perchè così si conoscerà che il deuto solfato di rame è composto da 100 di acido solforico e da 99, 13 di deutossido di rame. 2.° Conoscendo la quantità di acido e di ossido che costituiscono un sale, si dedurrà facilmente la quantità di ossigeno che quest' ossido deve contenere, ancorchè non fosse riduttibile; mentre questa quantità di ossigeno potrà dedursi da quella che entra nella composizione di un ossido riduttibile appartenente ad un altro sale dello stesso genere ed allo stesso stato di saturazione. Così p. e. volendo conoscere 191, 59 di barite quant' ossigeno contengono, si esamina il solfato di barite difficile a ridursi, e quindi un altro solfato che si riduce facilmente. Or si sa: 1.° che il solfato di barite e composto da 100 parti di acido solforico e 191, 39 di barite; 2.° che il solfato di piombo lo è da 100 di acido solforico e da 278, 89 di protossido di piombo, e che questi contengono 19, 99 di ossigeno; per conseguenza i 191, 39 di barite debbono contenere questa stessa quantità di ossigeno per le ragioni precedentemente esposte, cioè, che la quantità di ossigeno nell' ossido è in ragione della quantità dell' acido ne' sali dello stesso genere

er. (*Berzelius*, *Essai sur la théorie des proportions chimiques*; *et Thenard*, *Traité de chim. troisiéme édit. Tom. II.*)

599. Un acido si unisce non solo nelle proporzioni indicate con un ossido da formare le tre serie descritte, ma taluni di quelli, che appartengono a' sopra-sali contengono esattamente il doppio della quantità di acido che esiste nel sale neutro, come nel tartrato neutro e nel tartrato acido; allorchè poi l'ossido può combinarsi ad una maggior proporzione dello stesso acido dà luogo ad un altro sale in cui la quantità dell' acido è quattro volte maggiore di quella contenuta nel sale neutro. Da questa importante scoverta, che si deve al Dottor Wollaston, ne sono resultate anche le denominazioni diverse per questi sali. Così l' ossalato acido di potassa (sale di acetosella) potendo combinarsi ad altre due proporzioni maggiori di acido di quelle che conteneva nello stato di ossalato acido, ciò che dà poi quattro volte dippiù dell' ossalato neutro, allora l' ossalato acido prende il nome di *ossalato acidulo*, e l' altro quello di *ossalato acido*; a quest' ultimo il Dottor Wollaston propose il primo il nome di *quatrossalato*. (*Phil. Trans. 1808.*)

600. Vi sono inoltre altri sali ne' quali l' acido è unito a due ossidi o a due basi diversi, e quindi essi allora vengono chiamati *Sali tripli doppii*, o *a doppia base*, come si ravvisa nel tartrato di potassa e di soda (sale di Seignette) ec. ec.

601. Oltre alle leggi stabilite sulla costituzione de' sali, è necessario anche conoscere la maniera di farli facilmente cristallizzare, ciò che

ha molto rapporto colla più o meno solubilità di essi nell'acqua.

Il miglior mezzo che si conosce per ottenere de' cristalli molto regolari e voluminosi consiste nell'abbandonare le soluzioni saline non molto concentrate ad una svaporazione spontanea per più giorni, ed anche qualche mese, e metterle in recipienti di vetro o di porcellana in un luogo ove possono esser difese per quanto è possibile dalla polvere. Si può anche covrire l'orificio di questi vasi con una tela di uno staccio sottile, o con carta sugante forata in più punti.

Ho otteuuto de' cristalli molto voluminosi e regolarissimi, anche operando su poca quantità di soluzione salina, elasso però lo spazio di 4 a 5 mesi, di solfato di magnesia (sale inglese), acido tartarico, solfato di zinco (vitriolo bianco), e molti altri, che sono difficili ad ottenersi in cristalii regolari colle solite svaporazioni col calore. È d'uopo allora prendere una quantità di questi sali già preparati e cristallizzati irregolarmente, si riducono in polvere e si sciolgono in una quantità di acqua riscaldata a 30 gr. del term. di R. finchè questa ne sia satura, o che più non possa scioglierne. Si filtra la soluzione così calda e si lascia in riposo in uno svaporatoio di vetro, o in un vaso analogo di porcellana per ore 24. Se il liquido ha deposto porzione del sale col suo raffreddamento, si separa decantandolo, e si mette in altro vaso simile, che si covre con carta forata, o con tela di staccio finissima, lasciandolo in un luogo tranquillo.

Il Signor Leblanc propone un altro metodo per ottenere de' cristalli regolari e voluminosi, facendo prima cristallizzare una soluzione salina

col metodo ordinario cioè svaporandola finchè apparisce una leggiera pellicola nella sua superficie, e quindi lasciandola raffreddare. Dopo alcune ore si troverà un ammasso salino in fondo del vase, nel quale si raccolgono de' cristalli più grossi e regolari, si separano, mettendoli in un altro vaso di porcellana o di vetro di larga superficie, poi vi si versa il liquido salino che trovavasi sopra de' sudetti cristalli, il quale porta ordinariamente il nome di *acqua madre*. Lasciando così queste soluzioni in contatto dell'aria si troverà dopo qualche giorno, che i suddetti cristalli isolati son divenuti più grossi, ed altri nuovi che sonosi anche formati si manifestano più regolari di quelli ottenuti nella prima svaporazione. Si separano questi cristalli un altra volta, si mettono in una certa distanza in un vase egualmente di larga superficie, e vi si versa dell' altr' *acqua madre* come prima, lasciandoli in un luogo tranquillo per alcuni altri giorni, avendo cura di cambiare la posizione di ciascun cristallo, almeno due volte il giorno per mezzo di un cilindro di vetro. Ripetendo così per più volte questa operazione, si potranno ottenere de' cristalli molto voluminosi e regolari. (*Journ. de Physique*, *tom. LV*, *300 et LVI.*)

602. Noi non entriamo punto sulle diverse forme che presentano i cristalli de' sali, che possiamo dire esserne estesissimo il numero, anche perchè le forme diverse che prendono i cristalli d' uno stesso corpo sono spesso molto numerose, come avviene nel carbonato di calce (marmo) che offre quaranta forme differenti di cristallizzione; il fluato di calce, otto, ec. Rome de

Lisle aveva già osservato, che ciascun corpo capace di cristallizzare aveva una forma particolare, che affettava ordinariamente, ed il celebre autore della cristallografia, il Signor Haüy, che l'ha chiamata *forma primitiva*, e *forme secondarie* quelle de' cristalli che rinchiudono il nocciolo sotto un aspetto diverso dal proprio; ha provato che tutt'i cristalli hanno questa forma primitiva, o almeno che essi la contengono come nocciolo nel loro interno.

603. Quel che sembrarebbe importante a conoscersi, è che la cristallizzazione de' sali sebbene dipenda dalla forza attrattiva delle molecole, di cui son formati i sali, non possiamo con ciò rendere ragione della cagione che produce delle figure regolari ne' cristalli de' sali. Newton, cercò trovarla ammettendo che, quando le molecole di un sale che trovansi tenúte ad una certa distanza dal solvente, riprendono il loro stato di coesione, si riuniscono in gruppi, e poichè si suppone che tutte le molecole dello stesso corpo hanno la medesima figura, la combinazione di un dato numero di corpi simili debbono produrre delle figure simili. Secondo Haüy, la combinazione di queste molecole integranti si opera sempre nello stesso corpo collo stesso mezzo; ossia, che le stesse facce o gli stessi bordi si attaccano sempre insieme, ma che questo effetto varia nei cristalli differenti. Altri infine, malgrado che ammettessero, che le molecole di un corpo sono dotate di una certa polarità, mercè la quale esse attirano una parte di un altra molecola respingendone le altre parti, e dando luogo alla formazione de' cristalli, pure perchè la spiega

è ancora ipotetica, essa lascia molto a desiderare sulla spiega della cagione della cristallizzazione de' corpi (1).

604. Non solo i sali, o que' corpi che sono capaci di sciogliersi in un liquido, sono suscettibili di cristallizzare, ma pure i solidi fusi per mezzo del calorico possono affettare delle cristallizzazioni regolarissime. Allora dicesi che i primi si ottengono per mezzo della *soluzione* ed i secondi colla *fusione*. Lo zolfo allorchè vien fuso, e poi quando la superficie è vicina a solidificarsi si fora con un ferro, e si decanta lo zolfo ancora liquido, si otterranno de' bellissimi cristalli molto regolari (§.245.). La maggior parte de' metalli, come abbiamo esposto nel secondo volume, allorchè sono fusi e trattati come lo zolfo, possono ottenersi cristallizzati regolarmente.

605. V' hanno però alcune soluzioni saline, le quali ancorchè concentrate non cristallizzano punto, ma se appena il liquido si agita, possono rappigliarsi facilmente in cristalli più o meno regolari, come avviene soprattutto col nitrato di argento.

Questo fenomeno, che il Signor Gay-Lussac lo fa dipendere, dal che l' agitazione situa le particelle del sale in modo da mettere in presenza le superficie che debbonsi unire, è del tutto analogo a quello che presenta l' acqua quando si fa raffreddare fino a 10° sotto zero, poichè allora, tenendosi in una posizione tranquilla resta liquida, ma subito che si agita, si congela e si solidifica istantaneamente.

(1) V. Il trattato di orittognosia del Ch. Pr. Signor Tondi Vol. III. Sulle diverse forme de' cristalli.

All' opposto alcune soluzioni cristallizzano nel vôto, ed altre non presentano questo fenomeno ancorchè venissero agitate. Così può facilmente conoscersi quest' ultima proprietà, riempiendo un tubo da barometro di mercurio e discacciandone tutta l' aria dalle sue pareti, col farvi bollire il mercurio, lasciandovi nell' estremità aperta qualche centimetro non occupato dal mercurio, che si finisce ad empire con una soluzione calda e concentrata di solfato di soda (sale di Glaubero); si chiude col dito l' apertura di questo tubo si capovolta in un vase che contiene il mercurio, e quindi si toglie il dito. Il liquido rimarrà come prima e la cristallizzazione non avrà luogo anche dopo qualche tempo; ma sè appena s' introduca sotto dello stesso tubo una picciolissima bolla di aria, il liquido si rappiglierà in poco tempo in cristalli. Lo stesso può anche provarsi allorchè una soluzione salina vien messa alla pressione dell' aria, perchè basti covrirla di essenza di trementina per fare che non cristallizzi.

606. Vi sono molti sali, soprattutto que' che sono i più solubili nell' acqua, che esposti in contatto dell' aria umida ne attirano l' acqua, la loro coesione è diminuita, la cristallizzazione è distrutta, e si cambiano in liquidi più o meno spessi, secondo la quantità di acqua assorbita a secondo la coesione di essi. Vi sono all' opposto altri sali, i quali messi in contatto dell' aria perdono tutta o in parte l' acqua di cristallizzazione che contengono, i cristalli perdono anche la la loro trasparenza, e si covrono di una polvere, in cui poi si cambia tutto il sale dopo qualche tempo. Questo cambiamento dicesi nei

primi, *deliquescenza*, e ne' secondi *efflorescenza*, ed i sali che possono subirlo, si chiamano *deliquescenti*, allorchè assorbono l'acqua dall'aria, ed *efflorescenti* quando la perdono.

607. L'aria può non solo influire sui sali per ciò che abbiamo precedentemente esposto, ma l'ossigeno in essa contenuto, ajutato sovente dall'azione della luce o dagli stessi raggi diretti del sole, può molto influire sugli ossidi, e sù gli acidi che li compongono. Talvolta qualche ossido al *minimum* passa allo stato di ossido al *maximum* o perossido, ed un acido poco ossigenato, che serba la desinenza in *oso*: come acido solforoso, acido fosforoso, ec. può mutarsi in acido saturo di ossigeno come acido solforico, acido fosforico ec. Da ciò la conseguenza che un *solfito* può cambiarsi in solfato, ed un *fosfito* in fosfato, come pure un proto-fosfato in per-fosfato, ed un proto-solfato in per-solfato Nel primo caso l'acido assorbe l'ossigeno dall'aria, nel secondo lo assorbe l'ossido. Da queste nozioni si deduce inoltre che ogni qual volta un sale il cui ossido che lo compone trovasi al *minimum*, e che abbia molta affinità per l'ossigeno, se esso viene esposto in soluzione in contatto dell'aria, l'ossido passando allo stato di deutossido o perossido non potrà esser tenuto disciolto, perchè la quantità di acido che bisognava per saturare una quantità data di protossido, non sarà sufficiente a saturare una quantità di perossido; allora ordinariamente si forma un sotto-sale, ovvero un sale con eccesso di ossido, insolubile che si precipita, ed una piccola quantità dello stesso sale con eccesso di acido, che si mantiene sciolto; e ciò perchè un

ossido satura altrettanto più d'acido, e ne esigge per conseguenza altrettanto dippiù per isciogliersi; che esso contiene più d'ossigeno; o in altri termini, che più ossigeno contiene un ossido, maggior quantità di acido richiede per la sua saturazione e viceversa.

608. L'elettricismo ha molta influenza sui sali. Trattando del fluido elettrico, e propriamente *sul modo di fare agire la pila sui corpi*, abbiamo esposte le teorie de' Signori Berzelius ed Hisinger. (127). Ci resta solamente a far conoscere più estesamente alcuni particolari sulla scomposizione de' sali per mezzo della pila.

Siccome resulta da molte sperienze intraprese da' Signori Hisinger e Berzelius e dal Signor Davy, che tutt'i sali possono essere scomposti per mezzo dell'elettricità galvanica, allorchè sono umettati o disciolti nell'acqua, così accade talvolta che, non solo l'acido è separato dall'ossido, portandosi il primo al polo positivo, e l'ultimo al polo negativo, ma quando l'azione della pila è troppo energica l'ossido può essere anche scomposto, come può avvenire del pari per l'acido; soprattutto per gli acidi idro-clorico ed idro-iodico che sono ridotti anche per mezzo di una pila non molto forte. Allorchè avviene la scomposizione pure dell'ossido, l'ossigeno coll'acido portasi al polo positivo, ed il metallo si raduna al polo negativo; di maniera che se l'acido potesse assorbire più ossigeno, come se trattavasi di scomporre un solfito, od un fosfito metallico, allora l'acido solforoso o fosforoso, portandosi al polo positivo, e l'ossido essendo ridotto, l'ossigeno andrà ad unirsi all'acido al polo istesso cambiandolo in acido solforico, od

in acido fosforico. Accade inoltre in molti casi che anche l'acqua viene scomposta, ed allora l'idrogeno sarà portato al polo negativo ove trovasi il metallo, e l'ossigeno al polo positivo. Così ottengonsi sovente degl'idruri metallici, come quando si scompone un sale di tellurio, od un sale di arsenico, perchè allora si otterrà al polo negativo un'*idruro* di arsenico o di tellurio; e se la quantità dell'idrogeno fosse predominante potrebbe ottenersi anche l'idrogeno arsenicato, o l'idrogeno tellurato ec. Questi effetti si hanno facilmente prendendo un pezzo di un sale, umettandolo di acqua, e mettendolo da una parte in contatto col filo attaccato al polo positivo della pila, e dall'altra col filo del polo negativo.

Talvolta si favorisce la separazione del metallo contenuto in un ossido che si riduce in questa scomposizione impiegando il mercurio, quando però potesse esso formare con questo metallo un amalgama. Allora è necessario ridurre prima in polvere il sale se è in piccoli cristalli, formarne una piccola capsola impastandolo coll'acqua, e quindi dopo avervi introdotto poco mercurio nella sua cavità si fa poggiare su di una lamina metallica, mettendo il filo negativo in contatto del mercurio ed il filo positivo in contatto della lamina suddetta.

La scomposizione di una soluzione salina, può operarsi bene in un apparecchio come quello che abbiamo descritto per la scomposizione dell'acqua (*V. nel 1. vol. pag. 292, e la fig. 92 della tav. VIII.*), introducendovi invece di questo liquido la suddetta soluzione. Può anche farsi uso di due bicchieri cilindrici alquanto

stretti ed alti, o due simili tubi, mettendo in uno l'acqua distillata ed in un altro la soluzione salina, situandoli però a piccola distanza e facendo in modo che si stabilisca una comunicazione con i due liquidi ne' tubi per mezzo di alcuni fili di amianto umettati. Appena si faranno comunicare i due fili di una pila in attività, il positivo nel tubo ove trovasi l'acqua, ed il negativo nel tubo ov' è la soluzione salina, ne avverrà dopo qualche ora, che nel tubo che conteneva l'acqua si troverà l'acido senza alcuna traccia di ossido, e nel liquido ove era la soluzione salina l'acqua diverrà alcalina, avendo impiegato un sale il cui ossido era alcalino (1).

609. Dopo di aver esposte le più importanti nozioni generali sui sali, prima di entrare nello studio particolare su di un numero di composti tanto interessanti e per la farmacia e per le arti, fa d'uopo esporne l'ordine con cui verranno studiati. Varie sono le opinioni de' chimici intorno allo studio de' sali. Alcuni prendono per base de' *generi* gli ossidi metallici,

---

(1) Il Signor Davy operando allo stesso modo giunse a scomporre completamente in tre giorni, con una pila di 50 coppie, una soluzione formata da 20 parti di acqua ed 1 parte di soluzione di solfato di potassa saturata a 17° 5, avendo avuto però cura di bagnare due volte al giorno con acqua pura i fili di amianto che comunicavano in due tazze di agata, e rinnovando di tempo in tempo il liquido acido nella pila. (*Ann. de Chim. t. LXIII.*) Lo stesso Davy avendo posto separatamente i due fili di una pila in due tubi pieni di acqua distillata, facendo comunicare al solito il liquido contenuto ne due tubi per mezzo di fili di amianto umettati, ottenne nel tubo ove comunicava il filo negativo la soda, ed in quello ove comunicava il filo positivo l'acido idro-clorico, provegnente le due sostanze da un poco di sal marino, che trovasi nel vetro de' tubi.

di maniera che riuniscono le combinazioni di un istess' ossido con i diversi acidi, ed altri all' opposto mettono in un gruppo le combinazioni de' differenti ossidi metallici con un solo acido. Così i primi studiano i sali di antimonio, i sali di ferro, ec. e fra questi il nitrato, il solfato, il carbonato di ferro ec.; gli altri poi formandone de' generi distinti, ne esaminano le specie diverse, che possono nascerne, combinando lo stess' acido a' differenti ossidi, come nel genere *carbonati*, vi si comprenderanno le specie, cioè carbonato di potassa, di soda, di calce, ec. Quest' ultima divisione però è da preferirsi, poichè tutti gli ossidi possedendo delle proprietà analoghe, e conoscendosi quelle dell' acido, possono esporsi più facilmente in una maniera generale; ciò che non può farsi così nella prima divisione perchè le proprietà degli acidi sono differentissime. Ci allontanaremo perciò dal metodo del Signor Thomson, Orfila, e qualche altro, appigliandoci a quello più generalmente adottato, come ha fatto ancora il Signor Thenard.

610. Noi dunque studiaremo prima in generale le combinazioni di un acido con tutti gli ossidi metallici a cui si dà il nome di *genere*, cominciando dall'acido che abbiamo il primo studiato nel 1.º volume, e quindi occupandoci in particolare della combinazione di un istess' acido con ciascun ossido, ovvero di ciascuna *specie*, faremo conoscere quelle proprietà che non potranno esporsi in generale trattando del genere cui appartiene. Il numero dei sali molto esteso, è quelli che sono utili e per le teorie chimiche, ma per l'analisi, e per le ap-

plicazioni agli umani bisogni essendolo in numero minore, noi descriveremo questi ultimi più partitamente, e per gli altri ci basterà esporne delle nozioni che danno un idea alquanto precisa della loro natura. Aggiungeremo ancora, che ci sarà molto difficile assegnare ne' generi de' sali la maggiore affinità di ciascun ossido per l'acido, poichè le nostre conoscenze su questa parte tanto importante sono poco avvanzate. Sappiamo però, che la potassa, la soda, la calce, la barite, la strontiana, e la litina, sono degli ossidi o delle basi che hanno un' affinità maggiore per tutti gli altri acidi, per conseguenza versate in eccesso in una soluzione salina di tutti gli altri ossidi, ed anche ne' sali ammoniacali, possono completamente scomporle.

611. Queste sostanze intanto non seguono sempre lo stesso ordine allorchè si uniscono a' differenti acidi. Si può in generale stabilire, che esse si combinano all' acido solforico nell' ordine seguente: 1.° barite, 2.° strontiana, 3.° potassa e soda, 4.° calce. Per gli acidi nitrico, e nitroso, fosforoso, ed ipofosforoso, clorico e clorico ossigenato; idro-clorico, idro-iodico, idro-solforico ed idro-selenico: 1. potassa e soda, 2. barite, 3. strontiana, 4. calce. Per tutti gli altri acidi poi: 1. barite, 2. strontiana, 3. calce, 4. potassa e soda.

Dopo le sei basi indicate, l' ammoniaca mostra più tendenza ad unirsi agli acidi; quindi la magnesia, la glucina e l' ittria, ed infine, non conoscendosi con precisione l' affinità magiore di ciascuno degli altri ossidi per gli acidi, può, secondo la teoria del Signor Berthollet, (*V. t. vol.* §. 17) dedursi dalla più grande quan-

tità di ossido che neutralizza una quantità data di un acido.

612. Molte altre nozioni sui sali non meno importanti potrebbero ancora esporsi, come sono estesamente rapportate nell' opera del Signor Thenard. La brevità del nostro metodo, e la complicazione che avressimo apportata, esaminando in generale l'azione della maggior parte de' corpi già studiati ne' due volumi sui sali non ancora descritti, non ha fatto estenderci maggiormente; anche perchè non possono stabilirsi molte regole generali, e le tante eccezioni, che vi sono sui diversi generi di sali, e sulle specie ancora, non farebbero che apportare confusione invece di chiarezza nello studio di essi. Crediamo perciò più a proposito parlare delle qualità fisiche e chimique di questi composti, trattando di ciascun sale in particolare, accoppiandovi delle nozioni generali nel principio di ciascun genere di essi, e quindi la quantità di acqua o di alcool, necessaria a sciorre una data quantità di un sale; la quantità di acido e di ossido o base da cui resulta, la quantità di ossigeno contenuta nell'ossido, ec. ec. saranno prima descritte trattando di ciascun genere e di ciascuna specie di sale, e poi verranno esposte in una tavola nel fine di questo volume, come abbiamo fatto per i metalli nel secondo volume.

G e n e r e I. — *Clorati.*

Storia e Proprietà generali.

613. Siamo tenuti al sig. Berthollet per la conoscenza de' clorati, che furono allora dallo stesso autore chiamati *muriati ossigenati*, perchè li credè composti dall' acido muriatico ossigenato, (*cloro*) (*Journ. de Phys.* t. XXXIII.). I Sig. Chenevix e Vauquelin ne estesero dippiù le conoscenze, ma soprattutto Gay-Lussac ne fece conoscere la vera natura dopo che scovrì l'acido clorico (*Ann. de Chim. t. XCI, et XCV.*).

I clorati possono ottenersi la maggior parte trattando le basi direttamente coll' acido clorico, ma molti di questi si preparano facendo passare un grande eccesso di cloro su queste basi sciolte o tenute in sospensione nell' acqua. In questo caso la scomposizione di questo liquido somministrando al cloro l' ossigeno e l' idrogeno, dà luogo alla formazione dell' acido clorico coll' ossigeno, ed acido idro-clorico coll' idrogeno, in conseguenza si formano due sali distinti cioè un idro-clorato, ed un clorato.

I clorati sono tutti scomposti ad un calore non molto forte. L'ossigeno è il primo a separarsi, e qualche volta si sviluppa anche un poco di cloro, come avviene negli ossidi delle terre. In tutti gli altri clorati l' ossigeno è separato e sovente l' ossido è anche ridotto, per cui si ottiene per residuo un cloruro. Ecco perchè i clorati hanno la proprietà di bruciare ad una temperatura più o meno elevata molti corpi combustibili, perchè essi sviluppano molto ossigeno che è uno dei primi sostegni della combustione. Fra

questi corpi però debbasi eccetuarne il cloro, perchè anch' esso sostegno della combustione, e l'azoto ammesso come incombustibile; come pure l' argento, il palladio, l' oro, il platino, il rodio e l' iridio, perchè metalli difficilmente ossidabili, o poco affini per l'ossigeno. Queste combustioni avvengono non solo coll'azione del fuoco, e con più o meno sviluppo di luce, ma in molte circostanze comprimendo fortemente, o triturando egualmente un miscuglio di un clorato ed un corpo combustibile non metallico, come lo zolfo, il carbone, lo zuccaro, la gomma, ec. ne avvengono delle detonazioni più o meno violenti. Così triturando fortemente in un mortajo di metallo il miscuglio di un clorato collo zolfo, col solfuro di antimonio o quello di arsenico, si hanno delle continue e picciole detonazioni accompagnate da fiamma porporina o rossa e molto brillante. Una percossa poi molto forte, soprattutto se la polvere trovasi racchiusa in un pezzo di carta, produce una violenta detonazione, ed allora fa duopo operare su poca quantità di materiali. La cagione che produce queste detonazioni, se qualcheduno non volesse ricercarla nella neutralizzazione delle due elettricità opposte, come pare molto probabile, allora considerando che la percossa avvicina le molecole della polvere e che sviluppa calorico, il quale permette agli elementi che la formano di agire gli uni sù gli altri; allora una quantità di fluido elastico formato si sviluppa rapidamente, mette le molecole dell' aria in una forte vibrazione, e la detonazione ha luogo. Il fosforo produce de' maggiori effetti nelle detonazioni con i clorati, e l' operazione non può eseguirsi che con molta circospezione, poi-

chè anche alla temperatura ordinaria, la detonazione ha luogo e le particelle del fosforo in combustione sono lanciate a molta distanza. Lo sviluppo della luce e quello del calorico in queste detonazioni pare che debbasi all' elettricità piuttosto, che alla luce fissata ne' combustibili ec. (*V. combustione, §. 162*).

Non conosciamo con precisione l' azione del iodo sui clorati. Sappiamo solamente, che distillando il clorato di potassa con $\frac{1}{10}$ di iodo, si ottiene un liquido giallo-scuro con eccesso di iodo ed acido, il quale probabilmente è un composto di acido idro-clorico ed acido iodico, poichè forma un precipitato bianco solubile nell' ammoniaca per mezzo del nitrato di argento. Allora è presumibile che il iodo scomponga l'acido clorico del clorato, e formi ioduro di cloro, che scompone l'acqua e produce i due acidi descritti.

L' azione degli acidi sui clorati, che noi abbiamo in parte esaminata sul clorato di potassa parlando del protossido e deutossido di cloro, è varia secondo lo stato di concentrazione e la natura degli acidi. Così l'acido solforico può sovente dar luogo ad un clorato ossigenato ed allo sviluppo del deutossido di cloro, e l' acido idroclorico allo svolgimento del protossido di cloro ed un cloruro (*V. protossido e deutossido di cloro §. 186, e 187.*)

I clorati sono tutti solubili nell' acqua, meno il proto-clorato di mercurio. Siccome essi possono essere mescolati a qualche cloruro, o idroclorato che sono più solubili, facendone delle soluzioni concentrate a caldo, i due ultimi rimangono sciolti ed il clorato si precipita in cristalli più o meno regolari.

Composizione — Lo composizione de' clorati

neutri dedotta da quella del clorato di potassa che contiene in peso 52, 196 di potassio unito a 6, 576 di ossigeno; 32, 304 di ossigeno unito a 28, 924 di cloro; allora la quantità di ossigeno dell' ossido ne' clorati, è alla quantità di ossigeno dell'acido come 1, 9, 401 e la quantità di ossigeno dell' acido sensibilmente come 1 a 5.

614. Noi presenteremo le analisi di un numero di clorati considerati *anidri*, cioè privi di acqua La quantità di acido è in tutti = 100, ma la quantità di base, o di ossido varia come siegue: Potassa 63, 157 – Soda 42, 1 – Barit e102, 63. Strontiana 68, 42 – Calce 38, 16 – Magnesia 26,31.

L'analisi poi fatta dal sig. Chenevix che poco è dissimile dalla precedente, considerando questi clorati in unione dell' acqua, dà i seguenti risultamenti.

Clorati.	*Acido.*	*Base.*	*Acqua.*
Di Soda;....	66, 2....	29, 6....	4, 2....
Di Barite....	47, 0. ..	42, 2....	10, 8....
Di Strontiana.	46, ...	26, ...	28, ...
Di Calce....	55, 2....	28, 3....	16, 5....
Di Magnesia..	60, ...	25, 7....	14, 3....

(*Phylosophycal Trans. 1802. Chenevix, on hyperoxygenized muriatic acid.*)

S P E C I E I. — *Clorato di Potassa.*

615. Il clorato di potassa è stato ottenuto la prima volta dal sig. Berthollet facendo passare un grande eccesso di cloro attraverso una soluzione formata con una parte di sotto-carbonato di potassa

di commercio e 6 parti di acqua. Siccome in questo processo la quantità di acqua troppo grande impedisce talvolta di deporre il clorato formato, così essendomi occupato precisamente per facilitar il mezzo di ottenere il clorato di potassa, vi riuscii sono ormai da dieci anni, impiegando una soluzione più concentrata di potassa fatta con 1 parte di sotto-carbonato ottenuto dal miscuglio di tartaro di botte e nitro (V. questi sali), (1) e 2 parti e mezzo di acqua; ed essendo allora questi pesi nella proporzione di 1 libbra del primo e $2\frac{1}{2}$ della seconda, allora si richiede per la saturazione di questa quantità di potassa e per la precipitazione del clorato, un miscuglio di 8 libbre di cloruro di sodio (sale comune), 3 libbre di perossido di manganese, ed altre 3 libbre di acido solforico di commercio allungato coll' eguale peso di acqua. A questo effetto l'apparecchio può essere analogo a quello, che trovasi nella tav. III. fig. 34, consistente in un matraccio che contiene il tubo di sicurezza, ed in cui si mette il miscuglio per isviluppare il cloro; ed in altre due bottiglie, nelle quali si mette, nella prima un poco di acqua per assorbire l' acido idro-clorico che può anche svolgersi, e nella seconda la soluzione indicata di potassa. Allorchè il cloruro di sodio e perossido di manganese sono stati mescolati, s' introducono nel matraccio, e quindi si adatta nel suo collo, per mezzo di un sughero a due fori, il

(1) V. il secondo volume. §. 315 ove è esposto il processo per ottenere il sotto-carbonato di potassa impiegando le due sostanze indicate.

tubo di sicurezza ed il tubo piegato ad angolo retto, che comunica in fondo dell' acqua nella prima bottiglia, dalla quale si parte un altro simile tubo, che s'immerge nella soluzione di potassa contenuta nella seconda bottiglia. Le giunture essendo state ben chiuse con loto grasso, fatto mescolando l' olio di lino cotto sul litargirio ed argilla sottilmente polverata, si versa l'acido solforico allungato precedentemente, pel tubo di sicurezza, affinchè lo sviluppo del cloro che può avvenire anche a freddo non porti alcun danno, e venghi assorbito dall' acqua e dalla soluzione di potassa. Finito di versare l' acido indicato, si lascia così l' apparecchio per otto in dieci ore, e quindi si comincia a riscaldare gradatamente il matraccio finchè lo sviluppo del gas si manifesti attraverso i due liquidi delle bottiglie. Il fuoco si mantiene come quello di una distillazione ordinaria, ovvero aumentandolo nel caso che le bolle di gas fossero rare ad uscire, e diminuendolo allorchè lo sviluppo ne fosse troppo energico. La soluzione di potassa andrà poco per volta a saturarsi di cloro, quindi l'acqua sarà scomposta, i suoi elementi, ossigeno ed idrogeno, formano col cloro due acidi distinti, cioè col primo, l' acido clorico, e coll' ultimo l' acido idro-clorico, i quali uniti alla potassa produrranno un clorato ed un idro-clorato con questa base. Anche una parte di ossigeno suole svilupparsi nel fine dell' operazione, il quale probabilmente dipende da una porzione di ossido di potassio, che si scompone; ed infatti in unione del clorato che si precipita, perchè poco solubile, si ha pure un poco di cloruro di potassio, il quale si forma coll' azione molto energica del

cloro sul protossido di potassio (potassa) che viene ridotto, e da luogo allo sviluppo dell' ossigeno. (1)

Durante questa operazione si manifesta nella fine un fenomeno, che ne annunzia il termine, e la precipitazione del clorato. Esso consiste in una forte effervescenza che ha luogo nella soluzione di potassa, e quindi si veggono una quantità di piccole lamine bianche e lucide, che aumentano in poco tempo e si depongono poi in fondo della bottiglia. In molte circostanze il tubo che trasporta il cloro nella soluzione di potassa può esser chiuso nell' estremità da una parte di clorato che vi cristallizza, ed è perciò necessario adoperarne uno che abbia un diametro piuttosto largo, e badare se anche questo fosse stato otturato; per altro, il tubo di sicurezza impedisce sempre qualunque inconveniente, perchè allora il gas sarebbe, per la sua elasticità, spinto fuori dal detto tubo.

Allorchè l' operazione è ben condotta, da una libbra di sotto-carbonato di potassa, ottenuto però o bruciando il cremor di tartaro, e lesciviando la massa carbonosa, e svaporando il liquido a secchezza, o piegando quello che si ha dalla combustione di un miscuglio di due parti di cre-

(1) Colle stesse sostanze può prepararsi *l' acqua d' Iavelle*, buona per imbiancare il cotone, il canape ed il filo di lino, e che vendevasi anni sono a Parigi come secreto. Il sig. Pajot des Charmes ottiene quest' acqua saturando col cloro una soluzione fatta con due libbre e mezzo di potassa bianca di commercio ed un barile di acqua. Per avere poi un effetto maggiore, soprattutto per togliere le macchie delle frutta sui pannolini bianchi, e quelle d' inchiostro, fatto però col gallato di ferro, si mette sulla stessa quantità di potassa o di soda libre 15 di acqua, e si satura fortemente col cloro come la precedente.

more di tartaro ed una di nitro, anche lisciviando la massa e svaporando a secchezza questi sali, si otterranno allora circa due once e mezzo di clorato di potassa.

Il clorato però che si trova in fondo della bottiglia contiene sempre un poco di cloruro di potassio; per separarlo, è necessario prima raccogliere questo sale su di un filtro e quindi prosciugarlo; poi si scioglie in 2 parti e mezzo il suo peso di acqua bollente, si filtra la soluzione così calda e si lascia raffreddare, perchè deporrà delle larghe lamine di clorato di potassa molto bianche. Ripetendo questa operazione anche per una seconda e terza volta, il cloruro di sodio verrà interamente separato perchè rimarrà sciolto nel liquido.

Il liquido separato dal clorato che era nella bottiglia, si concentra per poco, e col raffreddamento darà dell'altro clorato cristallizzato. Concentrando lo stesso liquido dopo averne separato questo nuovo clorato, deporrà una quantità maggiore di un sale bianco il quale è un miscuglio di poco clorato di potassa, e molto cloruro di potassio.

Il clorato di potassa è bianco, critallizza in lamine romboidali, spesso in lamine quadrate ed in paralellepipedi molto brillanti; ha un sapore fresco, piccante ed austero; non si altera all'aria, nè quando si fonde placidamente col calore, un azione però maggiore di fuoco lo scompone, e si cambia in cloruro, sviluppandosi l'ossigeno dell'acido e quello dell' protossido di potassio. Il suo peso specifico è secondo Hassenfrtz, 2.1989. Allorchè viene fortemente frottato nell' oscuro, diviene fosforescente e spesso anche scintil-

lante, come ha osservato il sig. Forcroy. Secondo le sperienze del sig. Gay-Lussac, 100 parti di acqua ne sciolgono 3 parti, 33 a zero, 18 parti, 69 a 49°, 00; 60 parti, 4, a 104°, 78; secondo il sig. Hoyle poi 16 parti di acqua alla temperatura di 16 centigradi ne sciolgono 1 di questo sale, e la stessa quantità viene disciolta in due parti e mezzo di acqua bollente. (*Nicholson Journ.* 11, 292). Gittato sù i carboni ardenti si scompone, ne sviluppa l'ossigeno e ne aumenta que st' ultimo la combustione.

Il clorato di potassa può produrre un fenomeno di combustione sotto l' acqua, allorchè viene posto in contatto del gas idrogeno per fosforato e proto-fosforato. Per ottenere questa combustione si mette in un tubo di 10 a 12 pollici di altezza e di 8 a 10 millimitri di diametro, dramme due di pezzetti di zinco dramma mezza di clorato di potassa ridotto in polvere sottilissima, acqua quanto basti ad empire i $\frac{3}{4}$ della sua capacità, e quindi vi si aggiunge oncia mezza di acido solforico di commercio. L' acido produce la scomposizione dell' acqua e del clorato; il gas idrogeno ed il protossido, e probabimente il deutossido di cloro sono i gas che abbondantemente si sviluppano dal fondo del liquido; allora basta versare subito nel liquido 20 a 30 acini di fosforo, perchè si produce sviluppo del gas idrogeno proto e deuto fosforato, i quali in contatto del protossido e deutossido di cloro bruciano con fiamma verde assai elegante, e producono una sorgente continua di bolle luminose di questo colore, che si partono dal fondo del liquido, e nell'oscuro rendono quest' ultimo tutto luminoso egualmente. Proseguendo ad aver luogo

questo fenomeno, come ho più volte ripetuto, queste bolle luminose che descrivono delle linee curve dal fondo del liquido, si sviluppano anche nella superficie e producono sovente delle continue detonazioni, che talvolta sogliono essere alquanto forti, ma sempre senza alcuno inconveniente.

Ho cercato più volte raccogliere questo gas luminoso onde conoscerne da vicino le sue proprietà, ma avendo fatto questo sperimento in una stortina ed in un matraccio, le detonazioni sono state sempre più forti. Potei però ottenere solamente che, facendo uso di un tubo o matraccio pieno di acqua e del miscuglio delle sostanze atte a produrre lo sviluppo delle bolle luminose, ed adattandovi con un sughero un tubo ricurvo che s' immergeva nel fondo dell' acqua, il gas luminoso passava attraverso questo liquido, serbando il suo colore verde giallo assai elegante, senza produrre affatto detonazioni.

Composizione -- La composizione del clorato di potassa è stata esposta trattando della composizione de' clorati in generale. Allora può facilmente conoscersi distillandone 100 parti, perchè si otterranno 38, 88 di ossigeno e 61, 12 di cloruro di potassio. E poichè 28, 92 di cloro, e 32, 20 di potassio formano le 61, 12 di cloruro, e 32, 2 di quest' ultimo assorbono 6, 57 di ossigeno per passare in protossido, così potrà facilmente dedursi la composizione di questo clorato, il quale è formato da 61, 23 di acido clorico e 38, 77 di protossido di potassio, (potassa).

Usi. -- Gli usi del clorato di potassa sono stati descritti parlando delle proprietà generali de'clo-

rati, poichè esso le possiede ad un grado maggiore degli altri. Erasi cominciato ad introdurlo nella preparazione della polvere da sparo, ma fu subito abbandonato per un terribile avveni mento succeduto nella polveriera d' Essonne nel 1788 al sig. Detors, ed a Madamigella Chevrand, i quali trovandosi vicino al mortajo ove facevasi la triturazione di questa polvere, furono colpiti da una improvisa detonazione che gli fece pagare questo primo saggio colla propria vita. I chimici se ne avvalgono per l' estrazione del gas ossigeno puro, e de' protossido e deutossido di cloro. Il suo uso però più esteso pare che sia quello d'impiegarlo nella costruzione de' *focili ossigenati*, detti anche *allumette*, o *brichè ossigenati* che i francesi chiamano *briquets oxygénés*. Per averli si fanno tante piccole strisce di carta collata a più doppii, s' immergono per le loro estremità da un lato nello zolfo fuso, e quindi vi si fa attaccare in questa estremità istessa una piccola quantità di una pasta molle formata da parti eguali di fiore di zolfo e clorato di potassa ridotti in polvere ed impastati su di una pietra con un poco di acqua leggiermente gommata. Basta immergere l' estremità di queste allumette nell' acido solforico concentrato, perchè si accendono. Taluni vi aggiungono al miscuglio anche pochi granelli di cinabro per colorarle in rosso.

Il clorato di potassa entra nella composizione della polvere *fulminante* che s' impiega come esca nelle armi da fuoco, cui siansi aggiunte novelle piastrine e non già le ordinarie colla pietra silicea. Questa polvere si compone con 100 parti di clorato di potassa, 17 di legno di ontano (*bourdaine*) alno nero, (*rhamnus frangula* Lin:)

grattato e passato per lo staccio di seta, e 17 di licopodio. Le sostanze debbono essere ridotte in polvere separatamente e poi mescolate diligentemente, mentre la più leggiera percossa può farle detonare. Qualche medico lo ha somministrato come antisifilitico, ma pare che inseguito sia stato generalmente disusato.

Specie II. — *Clorato di Soda.*

Storia, Estrazione e Proprietà.

616. I Sigg. Dolfuz e Gadolin conobbero i primi il clorato di Soda, (*Ann. de Chim. t. 1 pag. 227.*) ma Cheneviz pubblicò molte sperienze importanti su questo sale e pervenne ad averlo puro per mezzo dell'alcool, sciogliendovi il miscuglio di clorato di soda e cloruro di sodio. Per ottenerlo si pratica lo stesso processo descritto pel clorato di potassa, adoprando le stesse proporzioni di acqua, ma sostituendo alla potassa il sotto-carbonato di soda (*V. vol. 11 pag. 83, Estrazione della soda*). Con questo mezzo però si rende difficile avere il suddetto clorato puro, poichè venendo mescolato all'idro-clorato di soda ed essendo quasi come questo egualmente solubile nell'acqua, non può esser separato colla cristallizzazione. Il miglior mezzo che si conosca per ettenerlo puro è quello di saturare direttamente il sotto-carbonato di soda coll'acido clorico.

Il clorato di soda cristallizza difficilmente, ed allorchè la soluzione è svaporata quasi a consistenza sciruppposa, allora prende la forma di lamine quadrate, e qualche volta di piccoli cubi o in romboidi che si approssimano alla forma

cubica. Il suo sapore è fresco ma molto piccante; è solubilissimo nell'acqua ma non è deliquescente, precipita in bruno la soluzione di proto-solfato di ferro; esposto al fuoco si scompone come il clorato di potassa, fondendosi in piccioli globetti e sviluppando una luce gialla; in vasi chiusi poi sviluppa il gas ossigeno ed un poco di cloro, ed il cloruro di sodio residuo ha la proprietà di cambiare in verde lo sciroppo di viole. Questo clorato non ha alcun uso.

SPECIE III. — *Clorato di Barite.*

617. Cheneviz fece conoscerci un mezzo ingegnoso da potere ottenere il clorato di barite nello stato di purità. Siccome stemprando nell' acqua del protossido di bario, (barite) e facendovi passare un eccesso di cloro, si formano i due soliti sali, cioè un idro-clorato ed un clorato, così per separarli, il sig. Chenevix vi riuscì aggiungendo a questa soluzione bollente un leggierissimo eccesso di fosfato di argento, il quale reagisce solo sull' idro-clorato di barite e non altera il clorato; allora ne risultano due nuovi composti insolubili, cioè un fosfato di barite ed un cloruro di argento, dando quest'ultimo origine alla formazione dell' acqua coll' idrogeno dell' acido idro-clorico e coll' ossigeno dell' ossido di argento; il clorato di barite rimane sciolto nell'acqua e può ottenersi cristallizzato concentrando la soluzione.

Il sig. James Lowe Vheeler ha proposto un altro mezzo più facile e sicuro per avere il clorato di barite. Esso consiste nel fare una soluzione di clorato di potassa nell' acqua calda, quindi aggiungervi un piccolo eccesso di solu-

zione di gas fluorico silicato (*vol. II* § *268*), ad esporre il miscuglio all' azione del fuoco per qualche minuto. La potassa del clorato è completamente precipitata in unione dell' acido fluorico silicato sotto forma gelatinosa, e l' acido clorico rimane nel liquido in unione di un poco di acido fluorico silicato; allora si filtra la soluzione indicata, si neutralizza col carbonato di barite ridotto in polvere sottilissima, e si precipita così tutto l'acido fluorico silicato in unione di una porzione di barite, mentrechè l' altra satura tutto l'acido clorico, formando il clorato di barite solubile. Si filtra il liquido e si svapora per farlo cristallizzare. (*Ann. de Chim. et de Physique*, *tom. VII. pag. 74.*).

Il clorato di barite cristallizza in prismi quadrati terminati da una superficie obliqua e qualche volta perpendicolare all'asse del cristallo; il suo sapore è acre ed austero; si scioglie in 4 volte il suo peso di acqua a 10 centig., ed in una quantità minore di acqua bollente, ma non è sciolto dall' alcool. La soluzione di questo clorato non è intorbidata dal nitrato di argento. Riscaldato in vasi chiusi sviluppa, secondo Vauquelin l' ossigeno, un poco di cloro, e rimane un cloruro di bario con eccesso di protossido di bario (*barite*), come fa il clorato di soda. Questo clorato serve a preparare l'acido clorico. *Vol. I.* (§. 188).

Specie IV. — *Clorato di Strontiana.*

618. Questo clorato, che è un prodotto dell'arte, si ottiene col metodo del sig. Chenevix come quello di barite. Può anche aversi combinando direttamente l' acido clorico alla strontiana. Le sue

qualità hanno molto di comune col clorato di barite; e n'è diverso perchè deliquescente e solubile nell'alcool; cristallizza in aghi, i quali posti sulla lingua si fondono e producono una sensazione di freddo ; gittato sui carboni ardenti ne aumenta la combustione comunicandole una fiamma porporina molto elegante. Non ha usi.

Specie V. -- *Clorato di Calce.*

619. Il clorato di calce non si trova in natura, può aversi puro combinando l'acido clorico alla calce. Esso è liquido, non cristallizza, e svaporandolo a secchezza può ottenersi in forma di una polvere bianco-rossiccia, che ha sapore piccante ed amaro ; è deliquescente e per conseguenza solubilissimo nell'acqua; si scioglie nell'alcool producendo anche una grandesensazione di freddo allorchè si mette sulla lingua. (1)

Specie VI. -- *Clorato di Magnesia.*

620. Questo clorato che è un prodotto dell'arte, e che può aversi saturando l'acido clorico colla magnesia, ha un sapore amaro, è deliquescente, solubile nell' alcool, solubile nell'acqua, e difficile a cristallizzare.

(1) In Inghilterra si usa per l'imbiancamento una soluzione di calce stemprata nell'acqua la quale può condensare molto gas cloro, e forma pochissimo clorato di calce, producendo allora un grande effetto sulle materie coloranti senza alterarne il diloro tessuto e senza disperdersi punto di gas cloro perchè viene rapidamente assorbito.

Specie VII. — *Clorato di Ammoniaca.*

621. Il sig. Chenevix ottenne il primo questo clorato mescolando una saluzione di carbonato di ammoniaca al clorato di barite o di stronziana disciolto. Si forma un clorato di ammoniaca solubile ed un carbonato di barite o di stronziana insolubile. Questo clorato non può formarsi trattando l' ammoniaca col cloro, poichè essa è scomposta costantemente e formasi acido idro-clorico coll' idrogeno, che si unisce all' ammoniaca non scomposta e sviluppasi l' azoto. Per avere questo clorato non si conosce altro mezzo che quello di unire l' acido clorico al sotto-carbonato di ammoniaca fino a perfetta saturazione, e quindi si svapora il liquido, dopo averlo filtrato, ad un lento calore per farlo cristallizzare. Il clorato di ammoniaca che anche non si trova in natura, cristallizza in piccioli aghi, è molto volatile ed è solubile nell'acqua e nell'alcool. Il suo sapore è molto piccante; detona sui carboni ardenti e brucia con fiamma rossa; riscaldato poi in vasi chiusi si scompone sviluppando l'azoto e l'ossigeno nello stato di miscuglio, ed una parte del cloro si combina all'idrogeno dell' ammoniaca scomposta dando luogo all' acido idro-clorico che rimane coll' ammoniaca non scomposta allo stato d' idroclorato di ammoniaca. La sua composizione non è soggetta alle leggi degli altri clorati formati cogli ossidi metallici, poichè l'ammoniaca non è un ossido metallico. Esso però siegue la composizione degli altri sali di ammoniaca ed è composto da:

Acido clorico { Cloro........... 1
Ossigeno......... 2, 5.

Gas ammoniaco per la sua saturazione, 2.

SPECIE VIII. — *Clorato di Zinco.*

622. Il clorato di zinco è stato esaminato dal Sig. Vauquelin, ed egli non ha potuto ottenerlo trattando direttamente lo zinco coll' acido clorico, ma vi è riuscito saturando quest'acido col carbonato di zinco. La soluzione che ha un sapore molto astringente, svaporata a consistenza scirupposa cristallizza in ottaedri inarcati. Allorchè questi cristalli si sciolgono nell' acqua, il nitrato di argento non intorbida punto questa soluzione; riscaldati fortemente sviluppano molto ossigeno; gittati sui carboni ardenti producono una fiamma gialla, e trattati coll'acido solforico divengono di color rosso arancio, ma la soluzione del miscuglio di acido solforico e questo clorato non è anche intorbidata dal nitrato di argento. Il Sig. Vauquelin poi avendo trattato lo zinco coll' acido clorico, ed il carbonato di zinco con una soluzione di cloro, ottenne ne' due casi il miscuglio di clorato ed idro-clorato, poichè la soluzione era intorbidata dal nitrato di argento (*Ann. de Chim. t. XCV.*)

SPECIE IX. — *Clorato di Rame.*

623. L'acido clorico può sciogliere l' ossido di rame, ma quest'ultimo non può operarne la sua soluzione. Il sig. Vauquelin ottenne questo clorato trattando direttamente il deutossido di rame coll' acido clorico. Esso cristallizza difficilmente;

il suo colore è verde-bluastro, è deliquescente, brucia sui carboni ardenti con bella fiamma verde, e cambia leggiermente in rosso la tintura di tornasole. Non ha usi.

SPECIE X. — *Clorato di Piombo.*

624. Il Sig. Vauquelin ottenne anche questo clorato trattando il litargirio porfirizzato coll' acido clorico. La soluzione ha sapore zuccherino e molto astringente; può dare colla svaporazione lenta de' cristalli in lamine brillanti; si fonde sui carboni ardenti ed il piombo è ridotto, poichè vi si depone in piccoli globetti metallici; riscaldato in vasi chiusi dà ossigeno mescolato al cloro e passa allo stato di cloruro.

SPECIE XI. — *Proto-clorato di Mercurio.*

625. Il mercurio può combinarsi all'acido clorico allo stato di protossido ed in quello di deutossido. Si ottiene il proto-clorato trattando il protossido di mercurio recentemente precipitato coll' acido clorico. A misura che la saturazione ha luogo si depongono de'grani giallastri in fondo del liquido che sono il proto clorato di mercurio. Esso è poco solubile anche nell'acqua bollente, gittato in un cucchiajo di platino leggermente riscaldato, si scompone bruscamente producendo una fiamma rossa e de' fumi bianchi di percloruro di mercurio lasciando il perossido di questo metallo, come ha osservato il sig. Vauquelin.

SPECIE XII. — *Deuto-Clorato di Mercurio.*

626. Il Sig. Chenevix ottenne la prima volta questo clorato. Può prepararsi come il precedente, ma impiegando invece il deutossido di mercurio e riscaldando leggiermente il miscuglio. Esso cristallizza in piccoli aghi, ha un sapore molto forte ed analogo al deuto-cloruro di mercurio ; è solubilissimo nell' acqua ; cambia sempre in rosso il tornasole, e distillato somministra molto ossigeno, lasciando una sostanza gialla che è un miscuglio di perossido di mercurio, per-cloruro e proto-cloruro di mercurio. Allorchè si mescola la sua soluzione concentrata ai fiori di zolfo, si sviluppa tra poco il cloro, e l' ossigeno dell'acido acidifica lo zolfo cambiandosi il clorato in deuto-solfato. Questo clòrato non ha usi. Esso probabilmente agisce come veleno anche a piccole dosi, e potrebbe essere anche utile adoprandolo con molta circospezzione come il sublimato corrosivo (*Vauquelin Ann. de Chim t. XCV.*)

SPECIE XIII. — *Clorato di argento.*

627. Questo sale fu anche scoverto dal sig. Chenevix. Egli l'ottenne saturando l'acido clorico coll' ossido di argento recentemente precipitato e lavato, ed ancora umido. La combinazione ha subito luogo, si forma un sale neutro, la soluzione è senza colore, e svaporata lentamente dà de' cristalli che hanno la forma di prismi quadrati. Allorchè si scioglie in 2 parti e mezzo di acqua calda, la soluzione depone col raffreddamento de' cristalli in piccoli romboidi opachi che somigliano a' nitrati di piombo o di barite. Esso

è anche solubile nell' alcool. Si scompone cogli acidi nitrico, idro-clorico ed acetico. Anche il cloro può scomporre la soluzione di clorato di argento, formando un precipitato di cloruro di questo metallo e dando luogo probabilmente alla formazione dell' acido clorico ossigenato coll'ossigeno dell' ossido di argento.

Cloriti?

628. Il sig. Berzelius esaminando l'azione del deutossido di cloro sulla potassa, ne ottenne un composto, il quale essendo analogo a'nitriti, o a que' sali formati dagli acidi che hanno la desinenza in *oso* e che vien mutata in *ito*, dovrebbe essere chiamato *clorito.*

Non conosciamo che il solo clorito di potassa in parte esaminato dall' autore, e che ha ottenuto sospendendo l' operazione del clorato di potassa allorchè nel liquido comincia a mancare la reazione alcalina. Il liquido allora contiene questo composto unito a molto idro-clorato, che si precipita senza contener traccia alcuna di clorato; come pure il composto di potassa e deutossido di cloro che rimane nel liquido non ha i caratteri di clorato nè quelli di cloruro. Secondo queste vedute, il deutossido di cloro dovrebb' esser distinto col nome di *acido cloroso.*

Genere II. — *Clorati ossigenati.*

629. I clorati ossigenati, che sono di recente acquisto per la scienza e che ne dobbiamo la scoperta al Conte Frederic Stadion, non sono stati che appena studiati. L' autore però ha esaminato

con molta precisione il clorato ossigenato di potassa, del quale ne esporremo il modo di otnerlo e le sue più importanti proprietà.

SPECIE unica — *Clorato ossigenato di Potassa.*

650. Nel primo volume di quest'opera a pag. 209 trovasi descritto il processo impiegato dal sig. Stadion per ottenere il deutossido di cloro, da cui si aveva un residuo che era un miscuglio di solfato e clorato ossigenato di potassa; e dovendo ottener l'acido clorico ossigenato scoperto dallo stesso autore, dovemmo anche parlare del mezzo onde separare da quel residuo il clorato ossigenato di potassa, come può riscontrarsi al §, 189 dello stesso volume, percui niente dobbiamo aggiungere sulla storia e preparazione di questo composto. Il sig. Stadion lo ha ottenuto anche impiegando una pila di 20 coppie, facendo comunicare i due fili di platino attaccati a' due poli in una soluzione satura di clorato di potassa. L'ossigeno allora proveniente dalla scomposizione dell'acqua, invece di portarsi al polo positivo si unisce all'acido clorico e lo cambia in acido clorico ossigenato che si precipita colla potassa a misura che si forma, dando così luogo al clorato ossigenato di potassa.

Il clorato ossigenato di potassa ha debol sapore ed è leggiermente amaro; non si altera all'aria, non ha colore, nè altera il tornasole e la tintura di violette; è pochissimo solubile nell'acqua fredda e molto solubile nell'acqua calda; la forma de' suoi cristalli pare che derivi da quella dell'ottaedro; scomposto al fuoco svi-

luppa molto ossigeno e lascia cloruro di potassio per residuo. Triturato collo zolfo detona debolmente, e lo stesso produce colla maggior parte delle altre sostanze colle quali detona il clorato di potassa. Allorchè si scompone in vasi chiusi a 200 gradi centig. fa conoscere che la quantità di ossigeno dell'ossido di potassio è alla quantità di ossigeno dell'acido clorico ossigenato come 1 a 7, ed alla quantità dell'acido istesso come 1 ad 11, 401.

GENERE III. — *Iodati.*

Storia, e Proprierà generali.

631. I Sigg. Davy e Gay-Lussac esaminarono contemporaneamente gl'jodati, ma Davy fu il primo a descriverli.

Gli jodati non si trovano in natura percui sono il prodotto dell' arte. In generale possono aversi o trattando le basi solubili coll' acqua e col iodo, o combinandole direttamente all'acido iodico, o per doppie scomposizioni. Nel primo caso l' acqua viene scomposta e si forma un iodato ed un idriodato.

Allorchè si espone un jodato al fuoco, viene scomposto ancorchè fosse riscaldato ad un calor rosso-scuro. Alcuni aumentano la combustione de' carboni ardenti, come fa il nitro, mentre l' ossigeno dell' acido iodico è facilmente separato, altri lasciano sviluppare l' ossigeno ed il iodo. Questa scomposizione ha luogo più facilmente mescolandolo a sostanze combustibili; così l'acido solforoso, idro-solforico ed idro-clorico, scompongono tutto ad un tratto gli jodati, dando luogo

il primo all' acido solforico, il secondo alla formazione dell' acqua, separandone il iodo, ed il terzo anche alla formazione dell' acqua, ed in oltre allo sviluppo del cloro, al sotto-cloruro di iodo e ad un idro-clorato, che si forma coll' ossido del iodato e coll' acido idro-clorico che non è scomposto.

L' acqua ha poca azione sugli jodati perchè sono la maggior parte insolubili o pochissimo solubili.

Il cloro non ha azione su questi composti. Gli acidi solforico, nitrico e fosforico, alla temperatura ordinaria ne anche li scompongono, ma li mutano in sotto-iodati appropriandosi di una parte della loro base.

Composizione — Ne'jodati, secondo Gay-Lussac, la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 5, egualmente che i nitrati ed i clorati, e la quantità di acido come 1 a 20, 51.

Specie I. — *Iodato di Potassa.*

632. Per avere questo jodato si tratta la soluzione di potassa caustica col iodo. Si ottiene una soluzione scolorata la quale depone una polvere bianca consistente in iodato e poco idriodato di potassa. Lavando più volte con alcool ad 0, 82 di densità, può togliersi tutta la piccola quantità d' idriodato ed il iodato rimane puro.

Qualche volta il iodato può risultare con leggiero eccesso di potassa, allora fa duopo svaporare la soluzione di potassa trattata col iodo a secchezza, stemprare il residuo a più riprese nell alcool della densità indicata, onde separar-

ne l' idriodato che vi si scioglie, e quindi dopo avere sciolto il jodato ottenuto nell'acqua, si satura l'eccesso di alcali, se ve n' ha, coll'acido acetico, si svapora la soluzione a secchezza e si separa coll' alcool l' acetato formato, per avere il jodato perfettamente puro.

Il jodato di potassa è in piccioli cristalli granellosi, la cui forma non è stata conosciuta. Esposto all' aria non è alterato; esige 100 parti di acqua alla temperatura di 14 centigradi per iscioglierne 7, 43 parti. Riscaldato al rosso sviluppa tutto l' ossigèno dell' acido e dell' ossido e rimane un joduro di potassio. Gittato sui carboni incandescenti ne aumenta la cobustione come fa il nitro, e mescolato allo zolfo, somministra una polvere che detona leggiermente colla percussione.

Distillando 100 parti di questo sale si ottengono 22, 59 di ossigeno e 77, 41 di joduro di potassio che stemprato nell' acqua si cambia in idrio-dato neutro di potassa. Esso è composto da 77, 754 di acido iodico e da 22, 246 di potassa (Gay-Lussac, *Ann. de Chim XCI, 74*).

Specie II. — *Iodato di Soda.*

633. Questo jodato si ottiene trattando una soluzione di soda col iodo. Si depongono nella soluzione de' piccoli cristalli prismatici riuniti in fiocchi che sono il iodato di soda. Nel caso che contenghi eccesso di alcali o di idriodato, si depura come quello di potassa. Questo iodato è anche scomposto col calore, e distillato somministra sopra 100 parti 24, 43 di ossigeno, un poco di iodo e lascia per residuo un ioduro di

sodio, il quale stemprato nell'acqua non dà un idriodato neutro come quello di potassio, ma con leggiero eccesso di alcali, poichè una porzione di iodo è separato. Allora un poco di idrogeno dell' acqua deve svilupparsi allo stato di gas.

Allorchè si mette l' iodo nella soluzione di soda finchè il liquido si colora, questa soluzione, svaporata, dà de' belli cristalli in prismi esaedri tagliati perpendicolarmente al loro asse, che sono molto solubili, e che il sig. Gay-Lussaç li considera come un sotto-iodato di soda, ciocchè il Sig. Thompson non crede molto probabile, ma che sia piuttosto un sotto-ioduro, poichè si può avere un sotto-iodato di soda adoprando l' acido e l' alcali direttamente, ma questo cristallizza in piccioli aghi. Il iodato di soda si porta sui carboni ardenti, sullo zolfo, sull' acqua, sull' aria ec. come il iodato di potassa. Esso è composto da 84, 1 di acido iodico e da 15, 9 di protossido di sodio (soda).

Specie IIII. — odato di Barite.

634. Questo jodato può aversi per doppia scomposizione, adoprando il jodato di potassa, ovvero quello di soda ed un sale solubile di barite, o anche trattando la barite pura sciolta nell' acqua col iodo. Si precipita una polvere bianca che si purifica lavandola con acqua distillata. Il jodato di barite è quasi insolubile, poichè 100 parti di acqua a 18.° ne sciolgono appena 0,03, e 100.° parti di acqua bollente, 0, 16. Un calore di 100 appena è sufficiente privarlo dell'acqua di cristallizzazione, ed allorchè si distilla, una porzione di questo liquido viene a separarsi,

quindi il jodato si scompone e somministra ossigeno, iodo, e della barite probabilmente allo stato di idrato (*unita all'acqua*). Esso è composto da 100 di acido iodico e 47 di barite. (Gay-Lussac).

Specie IV. — *Iodato di Strontiana.*

635. Si ottiene questo jodato come quello di barite. È in piccolissimi cristalli che veduti con una buona lente sembrano essere degli ottaedri; è più solubile del jodato di barite, poichè 100, parti di acqua bollente ne sciogliono 0, 73 di questo sale, e la stessa quantità di questo liquido a 15° ne scioglie 0, 24. Scomposto al fuoco dà come il precedente dell' ossigeno, del jodo, e la strontiana per residuo. Esso è composto da 100 di acido jodico e 31, 5 di strontiana.

Specie V. — *Iodato di Calce.*

636. Questo jodato può aversi o trattando il carbonato di calce direttamente coll' acido jodico, ovvero per doppia scomposizione come quello di barite. Esso è bianco, polverulento, più solubile di quello di strontiana; 100 parti di acqua bollente ne sciolgono 0, 98, di questo sale; al fuoco si scompone come il jodato di potassa, e contiene 3 per 100 di acqua di cristallizzazione. La sua composizione può essere rappresentata da 100 di acido jodico 17, 67 di calce.

Gli altri jodati non sono stati esaminati dai chimici. Si conoscono appena alcune proprietà degli jodati di zinco, e di argento. Il primo può aversi trattando il carbonato di zinco coll' acido

jodico, o pure scomponendo una soluzione di solfato di zinco con quella di jodato di potassa; dopo qualche ora il jodato di zinco si precipita sotto forma di piccoli grani sferici. Esso è molto poco solubile, si fonde sui carboni accesi e quindi si scompone. L' jodato di argento che può aversi egualmente per doppia scomposizione, mescolando una soluzione d' jodato di potassa ad un altra di nitrato di argento, è in polvere bianca che si precipita appena si uniscono le due soluzioni; è solubilissimo nell' ammoniaca; allorchè poi si tratta coll' acido solforico è cambiato in joduro di argento che cessa di essere sciolto dall' ammoniaca. La soluzione di jodato di potassa può formare anche de' principati nelle soluzioni, di piombo, di proto-nitrato di mercurio, di solfato di perossido di ferro, di solfato di rame, e di nitrato di bismuto; essa però non intorbida la soluzione di deuto-nitrato di menrcurio, nè quella di solfato di manganese. Questi jodati sono stati poco studiati, e conosciamo solo che essi sono solubili in molti acidi forti.

GENERE IV. — *Fluati.*

Storia e Proprietà generali de' Fluati.

637. Schéele fu il primo, che dopo avere scoverto l' acido fluorico nè esaminò le sue combinazioni colle diverse basi (V. la prima parte della traduzione delle sue Memorie). I sig. Gay-Lussac e Thenard ne fecero uno studio particolare (*Recherches physico-chimiques*, *t. II.*), e quindi il sig. J. Davy ne etsese maggiormente le conoscenze (*Ann. de Chim. t. LXXXVI*).

I sig. Davy ed Ampere, dietro l'opinione emanata sulla natura dell' acido fluorico, erano disposti ad ammettere che molti fluati secchi potevano riguardarsi come *fluoruri metallici* ed allorchè venivano sciolti divenivano idro-fluati. (*V. I vol. §. 153 e 154.*). Noi intanto adottando l' opinione de' sig. Gay-Lussac e Thenard sulla natura di quest' acido, proseguiremo a conoscere questo genere di sali col nome di *fluati*, fino a che le sperienze de' sig. Davy, Ampere, e Berzelius non vengono sanzionate dagli altri chimici.

La maggior parte de'fluati sono il prodotto dell' arte. Non conosciamo che i soli fluati di calce, e di cerio; ed i fluati doppii di cerio ed ittria, e di soda e di allumina che si trovano nella natura. La maggior parte de' fluati perchè insolubili, si ottengono per doppia scomposizione. Pochi fluati si preparano direttamente.

I fluati allorchè sono esposti all'azione del fuoco sono tutti solubili facilmente, ma taluni si scompongono prima di fondersi ad un calore più o meno forte. Questa scomposizione non ha luogo allorchè sono secchi, ma quando sono umidi alcuni sono scomposti in tutto od in parte. Nel primo caso la scomposizione non ha luogo perchè l'acido fluorico non può combinarsi all' ossigeno dell' ossido, nel secondo poi avendo esso grande affinità per l' acqua, può volatilizzarsi facilmente con questo liquido. Probabilmente questa circostanza rende plausibile che i fluati allora sono scomposti di fluore e metallo, e che l' acqua è indispensabile per cedere una parte di ossigeno a quest' ultimo, e cambiare il fluore in acido idro-fluorico col suo idrogeno.

Fra i combustibili non metallici non v' a che il boro e l'idrogeno che possono scomporre i fluati, ancorchè fossero secchi. Questo effetto però ha luogo più facilmente adoprando l'idrogeno ed un fluato il cui ossido sia facile a ridursi, perchè allora l'ossigeno dell'ossido combinandosi all'idrogeno forma l'acqua che si unisce all'acido fluorico restando il metallo ridotto, ed il fenomeno ha luogo come se il fluato fosse umido. Ne' fluati secchi il cui ossido non si riduce a qualunque temperatura, probabilmente l'idrogeno non può operarne la scomposizione, opure ad una elevatissima temperatura, escludendone però i fluati degli ossidi delle due prime classi. L'acido borico scompone i fluati secchi, perchè si unisce all'acido fluorico, e forma un prodotto gassoso, cioè l'acido fluo-borico.

Il carbone, il fosforo e lo zolfo, possono scomporre molti fluati, ma coll'unione del vapore acquoso, che serve a rendere volatile l'acido fluorico. Tutte queste sperienze non possono farsi che ne' tubi di platino, poichè oltre che essi debbono sopportare un azione di fuoco molto forte, ma l'acido fluorico attaccarebbe fortemente la silice de'tubi di porcellana, e quelli degli altri metalli sarebbero fusi, ò attaccati dallo stesso acido fluorico.

L'acido solforico, fosforico, ed arsenico scompongono anche i fluati, ma coll'intermezzo dell'acqua. Queste scomposizioni non esiggono un azione molto forte di calorico, e quella dell'acido solforico e fluato di calce può farsi anche in una storta o tubo di piombo.

La silice, avendo molto affinità coll'acido fluorico, può favorire la scomposizione di molti fluati, dando luogo all'acido fluo-silicico volatile.

Le affinità dell'acido fluorico colle basi, scemano nell'ordine seguente: calce, barite, stronziana, potassa, soda, ammoniaca, magnesia, ec.

Composizione. — Ne' fluati la quantità di ossigeno dell'ossido è alla quantità di acido come 1 ad 1, 347. (Berzelius, *Ann. de Chim. et de Phys. t. XI. p. 125*).

SPECIE I. — *Fluato di Calce.*

638. Questo fluato trovasi abbondantemente in natura, ed era conosciuto col nome di *spato fluore*. Si trova in belli cristalli la cui forma primitiva è secondo Haüy l'ottaedro, ma spesso si rinviene in cubi in Francia nel dipartimento dell'Hllier e di Puy-de-Dôme; in Inghilterra nel Derbyshire, ed in Allemagna, ad Hartz, ed in Sassonia. Qualche volta i cristalli sono colorati da altre sostanze che tiene in unione, così si presentano ora gialli, ora verdi, ora violetti, ed ora blò e rosei. Sembra che non formi nè strati ne montagne, ma che servi di *guangua* à minerali di stagno di piombo e di zinco. Può aversi per doppia scomposizione.

Il fluato di calce non ha sapore, gittato in polvere su i carboni ardenti decrepita leggiermente, ma nell'oscuro si circonda di un aerola luminosa di un bel colore azzurro e qualche volta violacea. Se poi riscaldasi un pezzo di questo fluato, nell'oscuro diviene fosforescente, e Schéele ha anche osservato questa proprietà nel fluato di calce recentemente preparato e riscaldato; allorchè poi questo fenomeno ha avuto luogo il fluato non cambia natura, ciò che ne rende ancora ignota la cagione che lo produce

Secondo ha osservato il Sig. Sausurre, ad un calore di 15 gradi di Wedgewood il fluato di calce si fonde in un vetro trasparente.

L' acido solforico scompone questo fluato coll' ajuto di un leggiero calore e ne sviluppa l'acido fluorico. Il Sig. Davy ohe lo considera come un *fluoruro di calcio* lo ha trovato composto, da 100 di fluore e 131 , 25 di calcio.

SPECIE II. — *Fluato di Barite.*

SPECIE III. — *Fluato di Strontiana.*

639. Questi fluati si hanno per doppia scomposizione, versando una soluzione di fluato di potassa in un sale di barite o di ssrontiana solubili. Il fluato di barite o di strontiana si precipita in fiocchi insolubili, ma che possno essere disciolti in un eccesso di acido fluorico, o di acido nitrico ed idro-clorico. Considerando allora il fluato di barite come un fluoruro, esso è composto da 100 di fluore e 473,5 di bario.

SPECIE IV. — *Fluato di Potassa.*

640. Il fluato di potassa può aversi combinando direttamente la potassa o il suo sotto-carbonato coll' acido fluorico puro ed allungato con poca quantità di acqua. La combinazione ha luogo con sviluppo di calorico, e deve farsi in vasi di platino o di argento. Questo fluato è deliquescente e perciò difficile a cristallizzare; ha un sapore piccante; è scomposto anche a freddo dall'acido solforico, il quale ne discaccia l' acido fluorico; si fonde facilmente ad un calore rosso-scuro,

ed è solubilissimo nell' acqua. La sua soluzione precipita tutt'i sali terrosi e delle terre alcaline, dando luogo a'fluati di queste basi insolubili.

SPECIE V. — *Fluato di Soda.*

641. Si ottiene come il fluato di potassa. È meno sapido di quest' ultimo ; decrepita sui carboni ardenti e quindi subisce la fusione ignea ; è più solubile nell' acqua a caldo che a freddo, e la soluzione fatta nell' acqua calda depone col raffreddamento de' piccoli csistalli molto duri, i quali sovente formano una crosta trasparente nella superficie del liquido. La sua soluzione agisce su i sali terrosi e sull'acido solforico, come quella del fluato di potassa.

SPECIE VI. — *Fluato di Ammoniaca.*

642. Si ottiene questo fluato come quello di potassa. Allo stato liquido può aversi neutro, ma svaporando la soluzione, una porzione di ammoniaca è volatilizzata ed il sale passa in sopra fosfato. Allora non può aversi allo stato solido, e se più riscaldasi si vaporizza completamente in fumi bianchi. La soluzione di questo fluato allorchè è neutra può scomporre tutti i sali terrosi e delle terre alcaline, perchè i composti di acido fluorico e queste basi sono tutti insolubili.

SPECIE VII. — *Fluato di Magnesia.*

643. Il fluato di magnesia può prepararsi trattando il sotto-carbonato di magnesia coll' acido fluorico, ovvero scomponendo la soluzione di

solfato di magnesia con il fluato di potassa. Si precipita in forma gelatinosa che si scioglie negli acidi nitrico ed idro-clorico, ma che si rende poi insolubile in questi acidi allorchè viene disseccato.

SPECIE VIII. — *Fluato doppio di Allumina e di Soda.*

644. Questo fluato che i mineralogisti chiamano *cryolite*, si trova naturalmente nella Groenland, ed ha l' aspetto di una pietra di color bianco-griggiastro, alquanto trasparente in alcune parti, e che si rompe in frammenti che hanno la figura cubica. Il Sig. Klaproth lo ha trovato composto da acido ed acqua 40, soda 36, ed allumina 24, il Sig. Vauquellin poi, da 47 di acido ed acqua, da 32 di soda, a 21 di allumina (*Minéralogie d' Haüy II, 400.*)

Di alcuni altri Fluati.

645. Versando una soluzione di fluato di potassa in una soluzione di uno de' sali seguenti, si avranno questi risultamenti:

1. Nell'idro-clorato d'ittria una polvere insipida, ed insolubile nell' acqua che è un *fluato d' ittria.*

2. Nell'idro-clorato di glicina, una sostanza ge latinosa solubile nell' acqua calda e che si precipita col raffreddamento in piccoli cristalli di *fluato di glicina.*

3. Nella soluzione dell'allume, un *fluato d'allumina* che si precipita in una polvere bianca, insolubile nell' acqua ma solubine in un eccesso

di acido, e che non è attaccata dagli acidi allorchè è disseccata.

4. Nella soluzione d' idro-clorato di zirconia, un *fluato di zirconia* in polvere bianca insolubile come quello d' ittria.

5. Nella soluzione di solfato di ferro, un *fluato di ferro* sotto forma di polvere bianca insipida ed insolubile.

6. Nella soluzione di solfato di manganese un precipitato come il precedente di *fluato di manganese*, ma solubile in un eccesso di acido.

7. I fluati neutri poi di stagno, di rame e di cobalto, non possono ottenersi per mezzo del fluato di potassa, perchè oltre che i sali di questi metalli essendo acidi potrebbero formarsi dei fluati anche acidi, ma potrebbe ancora l' acido fluorico combinarsi ad un poco di potassa del fluato che s' impiega e formare così de' fluati doppii, percui fa duopo prepararli direttamente trattando i loro ossidi coll' acido fluorico.

8. Il fluato di cobalto ottenuto trattando l'ossido coll' acido fluorico, la soluzione ha un color rosso, e svaporata dà de' cristalli piccoli di color rosso, i quali perchè contengono un eccesso di acido, trattati coll' acqua formano un fluato acido che si scioglie, ed un fluato poco acido anche rosso che rimane insolubile.

9. Nella soluzione di solfato di zinco un precipitato gelatinoso in fiocchi; bianco, insipido ed insolubile nell' acqua.

10. Versando l'acido fluorico in una soluzione di acetato di piombo, si forma un precipitato in lamine brillanti che è *fluato di piombo*. Questo fluato, che ritiene un leggiero eccesso di a-

cido, è solubile nell' acqua ma si scioglie negli acidi nitrico, idro clorico, e fluorico.

11. Il fluato di potassa non forma precipitato nella soluzione di nitrato di argento ma l' acido fluorico può sciogliere l' ossido di argento e formare un fluato solubilissimo nell' acqua e di un sapore metallico molto forte. Al fuoco si fonde, perde il suo eccesso di acido, ma è ancora solubile nell'acqua. L' acido idro-clorico forma nella soluzione di questo fluato un precipitato bianco di cloruro di argento.

12. Il *fluato di mercurio* finalmente può aversi trattando il perossido di questo metallo coll'acido fluorico che lo scioglie in parte, e che può somministrare colla sua svaporazione de' piccoli cristalli gialli in piccole lamine, ma che contengono un eccesso di acido. L' acqua può scomporre facilmente questo fluato acido separandone colle ripetute lozioni tutto l' ossido e ritenendo in soluzione l' acido fluorico.

GENERE V. — *Nitrati.*

Storia, e Proprietà generali.

646. La conoscenza de' nitrati appartiene ad un epca molto remota, ma i chimici di que' tempi non avevano che delle idee vaghe ed oscure su di un piccol numero di questi composti, ed è presumibile che il *nitro* degli antichi si fosse creduto analogo al *natron* d' Egitto, o al *borace* naturale. Ma la maggior parte de' chimici, come Scheele, Vauquellin, Margraf ec.; e più recentemente i Sigg. Davy e Berzelius ne hanno estese

maggiormente le conoscenze, e determinata rigorosamente la loro composizione.

647. Siocome non v'ha che un piccol numero di nitrati nativi, poichè si è trovato solo i nitrati di calce, di magnesia, e di potassa, così le altre specie di nitrati che appartengono a questo genere sono il prodotto dell' arte. In generale possono prepararsi i nitrati de'metalli delle due prime classi trattando gli ossidi, i carbonati o gli ossidi solfurati di queste sostanze coll' acido nitrico allungato. Siccome l' acido nitrico può attaccare molti metalli della terza classe, scomporsi, e convertirli in ossidi, così possono ottenersi direttamente i nitrati di perossido di ferro, di bismuto, di cadmio, di zinco, di deutossido di rame, di piombo, di argento, e di mercurio, trattandoli con quest'acido concentrato, il quale gli ossida, e quindi scioglie e satura questi ossidi formati. Gli altri metalli non essendo facilmente attaccati da quest' acido, è necessario combinarveli allo stato di ossidi.

648. I nitrati sono tutti scomposti coll'azione del fuoco, la quale è varia secondo la natura delle basi che li formano. Alcuni sviluppano ossigeno, acido nitroso e rimane l' ossido; altri sviluppano interamente l' acido che si scompone, ed il metallo è ridotto, se l' affinità del calorico per l' ossigeno è preponderante, ed è ossidato maggiormente, se quest' affinità prevale pel metallo. Alcuni nitrati ne' quali l' affinità dell' acido per l' ossido, come probabilmente in que' di platino, di palladio, di rodio ed iridio, l'acido è sviluppato senza scomporsi, e se l' azione del calorico è molto forte, gli ossidi sono anche ridotti. Onde raccogliere questi prodotti, è duopo fare

queste scomposizioni nelle piccole storte di vetro o di gres, adattandovi al collo un tubo di Welter che s' immerge in una bottiglia che contiene l' acqua distillata, ed a questa si adatta un tubo ricurvo che pesca nell' apparecchio idropneumatico per raccogliere i gas che si sviluppano.

La scomposizione poi de' nitrati è più completa e pronta allorchè si mescolano alle sostanze combustibili non metalliche. Qneste scomposizioni somministrano de' prodotti analoghi alla natura de' composti che possono formare queste sostanze combustibili coll' ossigeno: così il carbone darà luogo al gas asido carbonico, il fosforo all' acido fosforoso, fosforico, ec. ec. ed in molte circostanze gli acidi formati possono unirsi alle basi de' nitrati, formando altri sali diversi, purchè l' azione del fuoco non fosse tale da svilupparne anche alcuni degli acidi suddetti, o scomporre i nuovi sali che si sono prodotti

649. L'azione dell'idrogeno non è stata esaminata, probabilmente perchè dovendo fare l'esperimento in tubi di porcellana, allora l' idrogeno scomponendo il nitrato per combinarsi all' ossigeno dell' acido, il fenomeno avrebbe luogo con forti detonazioni. Egli però è certo che questo gas possa scomporre i nitrati, e ridurre anche molti ossidi in essi contenuti, come è presumibile altresì che potrebbe ciò ottenersi adoprando tubi di platino stretti, e facendovi passare piccole quantità di gas idrogeno, che potrebbe diriggersi per mezzo di un tubo capillare che si farebbe giungere nell' interno del tubo alla distanza di poche linee dal nitrato. L' azione del boro che è stata diretta solo sul nitrato di potassa, ne produce

la scomposizione e da luogo ad un borato di potassa sviluppandone l' azoto dell'acido, mentre l' ossigeno s' impiega ad acidificare il boro. Queste scomposizioni potrebbero probabilmente prodursi anche con molti altri nitrati per mezzo del boro.

650. L'azoto non ha azione sui nitrati. Il cloro ed il iodo possono agire sulle basi di molti nitrati, e quindi formare de' cloruri e joduri, mentrecchè l' acido nitrico è scomposto o volatilizzato. Probabilmente in alcune circostanze il iodo potrebbe combinarsi ad una porzione dell' ossigeno dell' acido e formare l' acido jodico, o un acido meno ossigenato, e l'acido idro-clorico, come avviene con i clorati, coi quali i nitrati hanno qualche analogia.

651. Le sostanze semplici combustibili metalliche possono scomporre i nitrati coll'azione del fuoco. Questi metalli allora debbono alcuni convertirsi in ossidi più o meno saturi di ossigeno che prendono dall' acido che si scompone, ed altri in acidi, come il croma, il tungisteno, il colombio, l' arsenico ed il molibdeno.

652. Gli acidi solforico, fosforico, borico, fluorico, idro-clorico ed arsenico, possono scomporre i nitrati appropriandosi degli ossidi e sviluppandone l' acido nitrico. L' acido solforico concentrato li scompone anche a freddo, ma gli altri acidi possono operare questa scomposizione ad un calore poco maggiore di quella dell' acqua bollente. L' acido borico li scompone ad una temperatura alquanto elevata, e tutti ne separano l' acido nitrico, meno che l' acido idro-clorico, il quale cede una perzione del suo idrogeno al-

l' ossigeno dell' acido, e da luogo al cloro ed acido nitroso che si sviluppano.

653. I solfuri e fosfuri possono produrre presso a poco que'stessi effetti del fosforo e dello zolfo sui nitrati, ma si richiede una temperatura maggiore onde operarne la scomposizione. In queste ultime scomposizioni il fosforo e zolfo de' solfuri e fosfuri, passono allo stato di acidi coll'ossigeno dell' acido nitrico, e quindi anche i metalli a cui erano uniti possono ossidarsi e formare de' nuovi sali con gli acidi che si sono prodotti.

L' affinità dell' acido nitrico per le basi diminuisce come siegue: potassa, soda, barite, strontiana, calce, ammoniaca, magnesia, ec.; dal che ne segue che la potassa e la soda debbono precipitare tutti gli altri ossidi insolubili de' nitrati.

654. *Composizione.* La quantità di ossigeno eldl'ossido ne'nitrati è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1, a 5, ed alla quantità di acido come 1, à 0, 77. Dopo ciò, ecco quali risultamenti si sono ottenuti nell'analisi de' seguenti nitrati, ne' quali essendo la quantità delcido = a 100, quella degli ossidi varia come siegue:

Potassa..87,146 - Soda..57,745-Barite..141,355
Calce..52,584 Magnesia..58,158 - Protossido di mercurio..388,729.

SPECIE I. — *Nitrato di Potassa.* (Nitro).

655. Varie opinioni furono emanate sul modo di formare il nitrato di potassa onde imitare coll' arte ciò che la natura più facilmente ope-

rava nel suo grande lavoratojo. Troppo lungi andressimo nel tessere la storia de' progressi fatti in varii tempi e da diverse nazioni onde stabilire delle grandi fabbriche per ottenere il nitro. Diremo solo che una buona parte di chimici e di premii accademici contribuirono al suo sviluppo, e che ricevè il suo perfezionamento in seno dell' accademia delle Scienze di Parigi e sotto i Sigg. Lavoisier, Macquer, Sage e Beaumè, i quali diedero il maggior premio alla interessante memoria del Sig. Thouvenel, che trattava estesamente di quest' oggetto.

Il nitrato di potassa esiste naturalmente qualche volta in masse bianche ed in cristalli nella superficie della terra, in varii luoghi delle Indie, nell' America meridionale e nelle contrade meridionali dell' Affrica, dalle quali si otteneva tutto il nitro che si mandava in commercio. Si è trovato pure in molti succhi vegetabili, come in quella della *parietaria*, della *mercuriale*, della *boragine*, della *nicoziana*, della *fumaria*, della *buglossa*, della *cicuta* ec.

Per avere in grande questo nitrato si esegue il processo ohe chiamasi *nitrificazione*, il quale è vario anche in diversi luoghi di Europa. Le fabbriche erette a tal uopo, che portano il nome di *nitriere artificiali* hanno per oggetto di formare differenti nitrati, come quelli di calce e di magnesia, mescolando delle materie azotate animali o vegetabili con queste terre. Allora la putrefazione di queste sostanze che sviluppano l' azoto, e l' assigeno dell' aria o quello delle stesse sostanze che vi si unisce, dà luogo alla formazione dell' acido nitrico, che si combina

alla calce e magnesia producendo i nitrati con queste basi.

I materiali più proprii per la nitrificazione sono le pietre calcari, come le più porose; le terre de' prati, i frammenti e rottami delle vecchie mura, i quali poi s' impregnano di sostanze animali, come de' residui de' macelli, delle acque delle concerie e de' pesci morti, le urine, il sangue, la calce de' conciatoj di cuoj; lo stabio de' cavalli, delle pecore, capre, e quello delle colombaje, le acque stagnanti ec.; ed in generale tutti que' liquidi e solidi in parte putrefatti che contengono sostanze animali. Queste sostanze allora mescolate si dispongono a strati e se ne formano de' mucchi che hanno poca coesione, o anche de' muri laterali, che poi si covrono da un tetto di paglia a due pendenze per difenderli dalle piogge, e si lasciano così per lo spazio di circa un anno, inaffiandoli da tempo in tempo con acque che contengono le sostanze animali indicate, facendovi pure, s'è possibile, pernottare in quel luogo degli animali, come capre, pecore, ec. Allorchè i mucchi e le mura de' materiali nitrosi non hanno che una debole coesione e contengono moltissime piccole cavità, l' aria è rinnovata spessissimo, e cedendo il suo ossigeno all' azoto nascente dalle sostanze animali in putrefazione, si da luogo alla formazione dell' acido nitrico, che produce poi i nitrati terrosi indicati. In alcune nitriere aggiungono a' materiali terrosi delle sostanze vegetabili azotate, ed anche delle ceneri de' vegetabili stessi, onde avere oltre i nitrati di calce e di magnesia anche quello di potassa.

Comunque facciasi, è necessario lisciviare queste sostanze allorchè sono già nitrificate, e quindi scomporre la soluzione colla potassa. I nitrati a base di calce e di magnesia sono scomposti per doppia affinità e si precipitano queste terre allo stato di carbonati, restando nel liquido il nitrato di potassa.

Le sostanze così nitrificate non contengono solo i due nitrati descritti, ma pure gl' idro-clorati di calce, di magnesia, di potassa, e l' idro-clorato di soda (sal marino), i quali sono anche scomposti dalla potassa, restando nel liquido il nitrato di potassa, e gl' idro-clorati di potassa e di soda.

Il liscivio si fa in un numero più o meno grande di botti che hanno un foro nel loro fondo, a cui è adattato un robinetto di legno, disponendoli in tre file, e mettendovi i materiali nitrificati; facendo prima uno strato di paglia, quindi un altro di qnesti materiali ridotti in polvere grossolana, prosegnendo così finchè sono quasi pieni. Ciò fatto si mette l' acqua nella prima fila di vasi, e si lascia agire per alcune ore; si apre quindi il robinetto e si raccoglie quella divenuta quasi satura de' principii salini, mettendola da banda sotto il nome di *acqua di cottura.* Si aggiunge nelle stesse botti dell'altr' acqua e si ripete l' operazione finchè divenchi pochissimo sapida, o che segni zero all' areometro del Sig. Beaumè. Queste acque raccolte si passano ne' vasi della seconda fila; e quindi in quelli della terza, come si è fatto per la prima. Con questo mezzo le soluzioni diverranno sempre più sature di nitrati, e si avrà maggior quantità di *acqua di cottura*, la quale deve segnare

almeno 25 gr. all' areometro di Beaumè, o che gittandovi un ovo vi rimanghi sospeso, ed allora si svapora nelle grandi caldaje di rame.

In alcune nitriere mettono nelle botti uno strato di sostanze nitrificate ed un altro strato di ceneri, facendo così finchè sono quasi ripiene; ed eseguiscono nello stesso tempo anche la loro lisciviazione. In altre nitriere adoprano invece della potassa il suo solfato che prendono da' residui nelle fabbriche di olio di vitriolo, o da'vegetabili e zolfo bruciati insieme, e con questo scompongono anche i nitrati terrosi per doppia affinità, formando il solfato di calce che si precipità; ed infine vengono sovente anche scomposti i liscivii nitrosi colla soluzione di sotto-carbonato di potassa che ne precipita soprattutto, allorchè i due liquidi sono caldi, la calce e la magnesia allo stato di carbonati. Il liquido allora svaporato finchè segni 45 gradi all' areometro di Beaumè e portato in vasi di rame, somministra col raffreddamento il nitro impuro, che chiamasi *nitro grezzo* o di *prima cotta*, e che contiene gl' idro-clorati di calce, di potasssa di magnesia e di soda. Si scioglie nell' acqua il nitro ottenuto e si mescola alla colla forte o sangue di bue per iscolorarlo. Allorchè il liquido è entrato in ebollizione, si toglie la schiuma che formasi, e l' idro-clorato di soda che cristallizza nella superficie, e quindi si passa nei vasi di rame per farlo cristallizzare. Ma questa scconda operazione ne anche somministra il nitro puro; esso però lo è più del precedente e dicesi di *seconda cotta*, e per ottenerlo più depurato si deve ripetere la soluzione e cristallizzazione anche per una terza volta. Allora chia-

masi *nitro raffinato*, o di *terza cotta* ed è buono per gli usi a cui è destinato in commercio.

In alcune fabbriche il raffinaggio del nitro si fa trattando coll' acqua fredda il nitro grezzo prima di scioglierlo, per separarne gl' idro-clorati di calce e di magnesia, perchè molto solubili, ed in altre, mettono in una caldaja un miscuglio di 30 parti di nitro grezzo e 60 parti di acqua, riscaldando a poco a poco il liquido fino all' ebollizione. Con questo mezzo si precipita una gran quantità di cloruro di potassio mescolato al sal marino, e si prosegue a riscaldare aggiungendovi da tempo in tempo dell' acqua affinchè il nitrato di potassa si mantenghi in soluzione. Allorchè il liquido cessa di deporre sostanza salina, si toglie il fuoco e si passa ancora caldo in altri vasi di rame, appena che comincia a divenir limpido.

Ripetendo le soluzioni e cristallizzazioni il nitrato di potassa può aversi sempre più puro, ma volendo averlo in uno stato di purità maggiore ed in breve tempo, fa duopo lavarlo con una soluzione satura di nitro raffinato, la quale scioglie le sostanze terrose senza che agisce punto sul nitro. Allora lavando questo nitro con poca quantità di acqua fredda potrà togliersi le ultime porzioni di materie straniere che conteneva, e conoscersi pure con questo processo la quantità effettiva di nitrato di potassa nel nitro di fabbrica, il quale allorchè è grezzo contiene ordinariamente 0, 25 di materie eterogenee.

Adoprando direttamente potassa ed acido nitrico purissimi, il nitrato che ne risulta sarà egualmente puro. Ma i chimici non preparano questo nitrato adoprando l' acido e l' alcali, es-

sendo buono quello di commercio depurato con i processi che abbiamo esposti, per gli usi a cui à destinato.

Proprietà.

656. Il nitrato di potassa è bianco, cristallizza in lunghi prismi a sei lati, e terminati da piramidi esaedre, allorchè la sua soluzione viene svaporata lentamente, ma sovente si ottiene nelle fabbriche in masse irregolari, ed allora vien preferito perchè contiene minor quantità di acqua interposta, poichè prosciugato, non contiene acqua di cristallizzazione. Secondo il Sig. Haüy, la forma primitiva de' suoi cristalli è un ottaedro rettangolare, composto da due piramidi a quattro facce, applicate base a base. Qualche volta cristallizza pure in tavole. Il suo peso specifico, è secondo il Dottor Watson, 1,933; ha sapore fresco, ma piccante e lascia una debole sensazione di amarezza. Secondo le sperienze del Sig. Gay-Lussac 100 parti di acqua ne sciolgono 13, 32 a zero; 85 parti a 50.° gradi; 170 parti ad 80.° gr., e 246, 15 a 100 del term. centigrado. L' alcool concentratissimo non iscioglie una quantità sensibile di nitrato di potassa (Kirwan), ma quello di un peso specifico di 0, 878, ne scioglie un centesimo del suo peso.

657. Questo sale, allorchè è puro non si altera all' aria; si fonde, a 350° gradi centigradi e si rappiglia col raffreddamento in una massa semi-trasparente, che si conosce nelle farmacie col nome di *cristallo minerale*. Esposto poi ad un calore più forte è capace di sviluppare l' ossigeno, e cambiasi in nitrito, o secondo il Sig.

Berzelius in nitrato, che tiene una combinazione di deutossido di azoto e potassa non cristallizzabile. Un calore maggiore più sostenuto può scomporlo completamente, sviluppandone maggior quantità di ossigeno, dell' azoto, ed acido nitroso, lasciando la potassa per residuo. L' esperienza può farsi in una canna di porcellana o in una storta di gres, adattandovi un tubo ricurvo per raccogliere le sostanze gassose. Gittato sui carboni ardenti, si scompone e ne aumenta la combustione. Riscaldato al rosso è capace di ossidare tutt' i metalli, anche l' oro ed il platino, come hanno osservato i Sig. Bergman, Tennant, e Morveau. Percosso col fosforo per mezzo di un martello riscaldato detona violentemente.

658. Se allorchè trovasi in fusione in un crogiuolo ordinario vi si versa della polvere di carbone, vi ha infiammazione, la quale finisce quanto tutto il nitro è scomposto, aggiungendo però novella quantità di carbone finchè più non brucia; il residuo è il sotto-carbonato di potassa, che era conosciuto dagli alcamisti col nome di *Nitro fissato pel carbone.*

659. Se poi invece di carbone si aggiunge sopra 10 parti di nitro che trovasi in fusione, come il precedente, 1 parte di fiori di zolfo, vi ha pure infiammazione, ma si forma un poco di acido solforico coll' ossigeno e collo zolfo, che resta unito alla potassa del nitrato scomposto. Cessata l'infiammazione e versata la sostanza fluida su di un piano di marmo si ottiene una massa bianca come il cristallo minerale di sopra, ma che chiamasi *Sal Prunelle*, nalle farmacie, che talvolta suole ottenersi in

cocce, immergendo l'estremità di un pistello di metallo in questa sostanza fusa, e cacciandolo sollecitamente all'aria, perchè la massa raffreddata verrà a distaccarsi facilmente, prendendo così la forma di una mezza sfera, della spessezza di un guscio di ovo. In alcune farmacie lo gittano nelle forme di metallo per ottenerlo in piccoli cilindri.

Il nitrato di potassa può formare varii altri composti importanti. Un miscuglio di 1 parte di nitro, due di sotto-carbonato di potassa ed 1 parte di fiori di zolfo, costituiscono la *polvere fulminante*, la quale posta alla dose di 50 a 60 acini in un cucchiajo di metallo ed esposto questo sopra i carboni accesi, dopo che si vede entrare in fusione detona fortemente esercitando la sua forza da sopra in sotto del cucchiajo. In questa detonazione, l'idrogeno solforato che si produce e l'ossigeno che si sviluppano simultaneamente ne sono la cagione. Infatti, un miscuglio di parti eguali di nitrato ed ossido solfurato di potassa (fegato di zolfo alcalino), formano la stessa polvere, la quale detona più prontamente. Quando poi adoprasi la stessa proporzione di potassa, ma una parte e mezzo di carbonato saturo di potassa, e mezza parte di potassa all' alcool, la detonazione è violentissima.

660. La *polvere di fusione*, non è che l'unione di 5 parti di nitro, 1 di zolfo, ed una di segatura di legno. Covrendo una moneta di rame con questa polvere, e quindi mettendovi fuoco, dopo la sua combustione, si troverà il metallo fuso. Questo sperimento si fa talvolta, come cosa maravigliosa, in un guscio di noce.

661. Il *flusso bianco* si ottiene facendo deflagrare in un crogiuolo rovente il miscuglio di parti eguali di nitrato e di sopratartrato di potassa (cremore di tartaro). Il *flusso nero* poi si prepara egualmente ma impiegando una parte del primo e due dell' ultimo. Il flusso bianco è un miscuglio di carbonato di potassa e potassa caustica, ed il flusso nero, di carbone e carbonato di potassa. Essi vengono spesso impiegati come fondenti di molti metalli.

Il miscuglio poi di zolfo, carbone e nitro danno luogo alla polvere da cannone o da guerra, alla polvere da caccia ed a quella per la mine.

Polvere da Cannone.

662. L'origine e l'autore della scoperta delle polvere da cannone ci è interamente ignota. Si vuole però con certezza che un frate di Fribourg in Briscaw, chiamato Berthold Schuvertz, o Schvvartz, alchimista rinomato che viveva nel XIV.° secolo, abbia per azzardo conosciuto le prime proprietà di questa polvere. Egli dedito ad ottenere dal nitro uno spirito molto attivo, probabilmente per convertire gli altri metalli in oro, lo mescolò alla polvere di carbone ed allo zolfo, mettendo questa polvere in una storta che poi espose all' azione del fuoco. Una forte ed improvvisa esplosione che ruppe in più pezzi l'apparecchio, oltre di sorprenderlo, gli somministrò all'opposto l' idea di esaminare più attentamente il fenomeno in vasi aperti, ciò che ripetè adoprando proporzioni diverse delle indicate sostanze. Si pretende pure che lo stesso Berthold fosse l'inventore della polvere data a' Veneziani nel

1580, istruendoli di servirsi di cannoni per la battaglia di Fossa Claudia, ove riportarono una grande vittoria sui Genovesi. Altri pretendono che la scoverta della polvere da cannone fosse dovuta a Rogiero Bacon, Inglese, che morì nel 1292, e l' uso d' impiegarla per le armi da fuoco a Berthold di cui abbiamo parlato, ma che questa composizione era conosciuta da lunghissimo tempo da' Cinesi. (1)

Per ottenere la polvere da cannone è duopo far prima la scelta delle sostanze che la compongono, poichè la polvere sarà altrettanto migliore, che queste sostanze sono più pure. Così il nitrato di potassa deve essere raffinato ed asciutto, lo zolfo distillato o sublimato, ed il carbone recentemente fatto, che brucia quasi senza residuo, e che sia secco, sonoro, leggiero e molto facile a polverarsi. Il carbone che si adopra in Francia è ottenuto dall'*ontano*, o alno nero (*Betula Alnus Linn; Ramnus Frangula Linn.*) Presso di noi s'impiega con vantaggio quello che si ha dal pioppo, dal castagno, dal tiglio ec. ma in generale può impiegarsi il carbone che si ricava da ogni specie di legno tenero e molto leggiero. La preparazione della polvere da cannone, da caccia, e da mine, è presso a po-

---

(1) *Lemery. Cours de Chimie, dixième édition de 1703 Paris.* Si pretende puro che si fosse fatto uso di cannoni nella famosa battàglia di Crecv, nel 1346, ma gli Alemanni dovettero averne delle simili conoscenze in un epoca anterione, poichè vi esiste ancora in Amberg un cannone, in cui l'iscrizione porta la data del 1303. Si puó anche riscontrare su tal proposito il primo volume del saggio di chimica del sig. Watson, o *le Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon*, par Bottée et Riffault; Exposé historique, p. iij et jv.

co la stessa, ma le proporzioni degl'ingredienti variano nel modo seguente.

Polvere da cannone	— *da caccia*	— *per le mine.*
Nitrato di potassa. 75	78	65.
Carbone. 12	12	15.
Zolfo. 12	12	20.

Nitrato di potassa.75, 0......78..........65.
Carbone.........12, 5......12..........15.
Zolfo...........12, 5......12..........20.

Allorchè saranno scelte le sostanze indicate, ridotte in polvere separatamente e poi mescolate, si passa alla preparazione della polvere. Questa operazione si fa in grossi mortai di legno, umettando con acqua il miscuglio a misura che col batterlo continuamente và a prosciugarsi, poichè al contrario si potrebbe dar luogo alla sua detonazione, come sovente è avvenuto, e con danni notabili. Proseguendo così almeno per lo spazio di 12 a 15 ore, si raccoglie la pasta che trovasi nel mortajo, e si passa al granatojo per averla in granelli più o meno grandi. (1)

Preparata in tal modo la polvere, e prosciugata con ogni precauzione essa ha le proprietà seguenti: Il suo colore è nero; è in granelli più o meno grandi, e qualche volta essi hanno una superficie molto liscia, come soprattutto la polvere da caccia; il suo sapore partecipa di quello

(1) Varie altre manipolazioni però sogliono usarsi nella preparazione della polvere. Noi ne abbiamo per brevità esposte le più importanti, ma volendo averne delle notizie più estese, può riscontrarsi, la terza edizione del trattato elementare del sig. Thenard, ma soprattutto il trattato sull'arte di fabbricare la polvere da cannone, de' sig. Bottée e Riffault, e le memorie del sig. Proust inserite nel *Journ. de Physique t. LXXI, e LXXII.*

In queste memorie l'autore dà la preferenza al carbone ottenuto dal residuo della pianta del canape dopo averne separato quest'ultimo, e fa conoscere che due ore di batititure sono sufficienti perchè il miscuglio sia perfetto.

del nitro; esposta ad un color rosso s' infiamma e detona allorchè trovasi racchiusa, come avviene nelle armi da fuoco. La sua combustione può avvenire anche in un gas inetto a mantenerla, come nel gas acido carbonico, ed ha luogo egnalmente nel vôto. Lo sviluppo simultaneo e rapido di molte sostanze gassose sono la cagione degli effetti che produce nel portare i proiettili ad una distanza più o meno grande. L' accensione della polvere può avvenire anche col mezzo di una forte scarica elettrica, producendo sempre gli stessi effetti. Allora la polvere dando luogo allo sviluppo di sostanze che dallo stato solido cambiansi in gas, il diloro volume deve conseguentemente essere molto aumentato, e l' espansione de' suddetti gas mettendo in vibrazione le molecole dell'aria, producono la detonazione. Da ciò ne segue che l' azione più energica della polvere dipende dalla maggior quantità di sostanze gassose che può formare ed istantaneamente, percui si richiede esattissima unione delle sostanze che la compongono, il nitro puro e privo di sali deliquescenti, il carbone molto leggiero ed idrogenato, e la polvere bene asciugata.

Le sostanze che si producono nella combustione della polvere, sono di due nature, solide, e gassose. Le prime ordinariamente si compongono di solfato di potassa, solfuro di potassio, o ossido solfurato di potassa, e poco carbone; i fluidi elastici, allorchè la polvere s' infiamma istantaneamente, sono il gas acido carbonico, gas azoto, gas ossido di carbonio, idrogeno solforato e carbonato, e vapore di acqua. I due primi gas sono in quantità maggiore. Il Sig. Proust

però ha osservato che se invece di bruciare la polvere celeremente, si faccia liquefare, bruciandola poco per volta, si otterrebbe inoltre, l'acido nitroso, nitrito di potassa e cianuro di potassa, risultamenti facili a spiegarsi esaminando ciò che abbiamo esposto sulle proprietà generali de' nitrati e sull' azione dello zolfo e del carbone su questi sali. Il cianogeno è prodotto dall' idrogeno contenuto nel carbone e dall' azoto dell' acido del nitro che si scompone. (Vedi per più precisione le memorie del Sig. Proust nel *Journ. de Physique t. LXXI. e LXXII.*; e quelle de' Sigg, Colin e Taillesert, *Ann. de Chim. et de Physique t. XII. p. 387*).

Si è cercato anche di fare la polvere da cannone col miscuglio di nitrato di potassa e di carbone solamente. La polvere produceva degli effetti alquanto soddisfacenti, ma niun buon esito si ottenne allorchè si preparò col nitrato di potassa e zolfo, senza carbone. Il Sig. Proust però che ha esaminato attentamente queste varietà di effetti, nella polvere da cannone ha potuto stabilire che la combustione una volta operata sulla polvere preparata senza zolfo, può essere molto accelerata da quest' ultimo, ed all' opposto, allorchè esso predomina nella polvere da cannone, ritarda molto questi effetti della detonazione, ciò che non produrrebbe un eccesso di carbone.

Usi del nitro. Il nitro serve a' chimici per ottenerne l' acido solforito, mescolandolo ad $\frac{1}{8}$ di zolfo, e l' acido nitrico, allorchè viene trattato coll' acido solforico. Esso è utile per produrre l'ossidazione ed acidificazione di molti metalli, ed a preparare molti composti antimoniali di cui abbiamo fatto parola nel secondo volume di que-

st' opera. Unito allo zolfo ed al solfuro di antimonio, nelle proporzioni di 12 a 16 parti di nitro, 4 di solfo e 2 di antimonio, forma la composizione delle *fiamme del Bengala*, usate per produrre una luce turchiniccia assai vivace ne'teatri. Internamente viene adoprato come diuretico e rinfrescante.

Specie II. — *Nitrato di Soda.*

663. Il *nitro cubico* degli antichi, che ottenevano distillando un miscuglio di cloruro di sodio (sal comune) ed acido nitrico, sciogliendo la sostanza rimasta nella storta nell'acqua, e concentrando la soluzione, è il nitrato di soda dei chimici, fatto conoscere con precisione da' Margraff, e quindi dal Sig. Lewis. Si può anche ottenere mescolando due soluzioni neutre e concentrate di solfato di soda e nitrato di calce. Si forma solfato di calce insolubile e nitrato di soda che si ha filtrando e concentrando il liquido. Si prepara però il nitrato di soda saturando il sotto-carbonato di soda coll' acido nitrico e svaporando la soluzione. Questo nitrato ha un sapore fresco piccante ed amaro, cristallizza in belli prismi romboidali trasparenti, i quali secondo il Sig. Longchamp sono anidri (privi di acqua); si scioglie in circa 3 parti di acqua a 16°, nell' eguale peso di questo liquido a 52°, ed in maggior quantità nell'acqua bollente. Il suo peso specifico è 2, 0964. È composto da 100 di acido e 57, 745 di base; non si trova in natura, e non ha usi.

Specie III. — *Nitrato di Barite.*

664. Siamo tenuti al Sig. Vauquellin per le conoscenze esatte su questo nitrato. Si prepara facilmente trattando il carbonato di barite nativo coll' acido nitrico allungato, ed operando a caldo, affinchè il carbonato sia completamente scomposto, ed il nitrato formato divenga più solubile. Siccome però il carbonato è meno frequente del solfato di barite, così si scompone quest'ultimo, o cambiandolo in carbonato col ridurlo in polvere sottilissima e farlo bollire per molte ore con una soluzione di sotto-carbonato di potassa di commercio agitando continuamente la polvere in fondo della soluzione suddetta; ovvero calcinando per due ore in un fornello a vento, o anche di riverbero animato da doppio mantice, il miscuglio di sei parti di solfato di barite ed una di polvere di carbone leggiero mescolati insieme e posti in un crogliuolo di terra coverto. Nel primo caso il solfato è scomposto per doppia affinità dal sotto-carbonato di potassa, e formasi carbonato di barite e solfato di potassa; nel secondo poi è cambiato in solfuro, perchè l' ossigeno dell' acido solforico forma col carbonio del carbone l' acido carbonico, ossido di carbonio, ec. che sono gassificati. Volendo avere questo nitrato dal solfuro ottennto è necessario ridurlo prima in polvere, unirlo con circa 10 volte il suo peso di acqua, per cambiarlo in idro-solfato solfurato solubile, e quindi vi si aggiunge a poco a poco l' acido nitrico allungato nell' eguale peso di acqua finchè vi resti in leggiero eccesso, evitando per quanto è possibile lo

sviluppo dell' acido idro-solforico (idrogeno solforato), potendo fare questa operazione in una boccia di vetro ed accendere il gas che si sviluppa, o farlo passare per mezzo di un tubo in una soluzione di potassa o di soda. Il liquido allora si riscalda a 60.° gradi, si filtra ancora caldo e si separa così tutto lo zolfo precipitato, ed il solfato di barite e carbone che non erano scomposti, come pure un poco d' ipo-solfito di barite i quali restano sul filtro. Si lava questo sedimento sul filtro stesso con acqua calda, onde separarne tutto il nitrato, ed i liquidi riuniti si concentrano colla svaporazione per avere il nitrato di barite cristallizzato.

Questo nitrato così ottenuto dal suo solfuro, può contenere dell'ossido di ferro che lo colora in gialletto, ma si separa facilmente sciogliendolo nell' acqua e versandovi un piccolo eccesso di soluzione barite per precipitarne tutto l'ossido di ferro. La svaporazione di questo nitrato è duopo farla ne' vasi di porcellana o di vetro; e per avere de' cristalli in ottaedri regolari, bisogna esporre la soluzione ad una svaporazione spontanea di più mesi, come mi è spesso riuscito, o pure come indica il Sig. Thenard, sospendendo de' fili nella soluzione suddetta.

Il nitrato di barite ha sapore caldo, acre, ed austero; non si altera all' aria; cristallizza in ottaedri regolari che sovente si eniscono gli uni agli altri sotto forma di stelle, e qualche volta in lamine brillanti, che sono semi-trasparenti. Il suo peso specifico è, secondoHassenfrantz, 2, 9149. Si esiggono 100 parti di acqua a zero per iscioglierne 5 di questo sale, e 12 parti a 16.° centigradi; ma quando questo liquido è boi-

lente può sciogliere un terzo ad un quarto del suo peso di questo nitrato, che poi lascia deporre la maggior parte col raffreddamento in piccoli cristalli. Riscaldató sui carboni ardenti decrepita, prova uná specie di fusione e quindi si dissecca e scompone, sviluppando molto ossigeno ed animando così la combustione de'carboni. In vasi chiusi poi sviluppa molto gas ossigeno, azoto, e deutossido di azoto, lasciando il protossido di bario (barite) per residuo. Esso è impiegato con profitto come reagente dell'acido solforico, che lo separa dalle sue combinazioni, formando il solfato di barite affatto insolubile, e serve a preparare la barite pura, come abbiamo esposto nel II. vol. §. 299. Questo nitrato è composto da 100 di acido e 141, 355 di barite.

SPECIE IV. — *Nitrato di Strontiana.*

665. Questo nitrato, che fu ottenuto la prima volta dal Dott. Hope, ed esaminato da'Sigg. Klaproth Pellettier, si prepara come il precedente, sostituendo il carbonato o solfato di strontiana a quello di barite. Adoprando il solfato è duopo, prima di cambiarlo in solfuro, tratarlo con due o tre volte il suo peso di acido idrocolorico allungato di acqua onde separarne il carbonato di calce che tiene spessissimo in unione.

Questo nitrato è molto più solubile di quello di barite, e fiorisce all'aria. Il suo sapore è aspro e piccante. Si scioglie in circa il suo peso di acqua a 15.° e nella metà del suo peso di acqua bollente. I suoi cristalli sono degli ottaedri e qualche volta de' prismi irregolari. Il suo peso specifico è 3,006. È insolubile nell'alcool, non

dimeno però, ridotto in polvere e mescolato all'alcool rettificato di commercio, comunica alla sua fiamma un bel colore di porpora. All' azione del fuoco si porta come il nitrato di barite, ma gittato sui carboni ardenti produce una fiamma porpurea, ciò che ha luogo ancora quando si mette un cristallo di questo nitrato sulla fiamma di una candela ordinaria. Esso è impiegato per la preparazione della strontiana, e può usarsi come reagente dell' acido solforico, ma con minor vantaggio del nitrato di barite, poichè, come conosceremo, il solfato di strontiana è un poco solubile nell' acqua, quando quello di barite è affatto insolubile.

Specie V. — *Nitrato di Calce.*

666. Il nitrato di calce trovasi abbondantemente nella natura, ed è sovente cristallizzato in piccoli aghi bianchissimi, nella superficie delle mura o delle volte delle stalle, ed in quei luoghi, ove vi sono state sostanze animali in putrefazione. Esso rinviensi pure ne'materiali che s'impiegano per la fabbrica del nitro (§. 655), e si produce in quantità grande nelle *nitriere* artificiali. Può nondimeno prepararsi direttamente, allorchè si volesse averlo nello stato puro, e basta saturare l'acido nitrico allungato col sotto-carbonato di calce puro, svaporare la soluzione filtrata a consistenza sciropposa, perchè il sale cristallizza.

Il nitrato di calce è in prismi a sei facce terminati da lunghe piramidi, ma sovente è cristallizzato in aghi, e per averlo nello stato di cristalli regolari è duopo sciogierlo nell' alcool, ed esporre la soluzione ad una svaporazione spon-

tanea. Esso è deliquescente e solubilissimo nell'acqua, poichè questo liquido ne scioglie circa quattro volte il suo peso alla temperatura di 16. centigradi, e l'alcool lo scioglie nel suo peso eguale, allorchè è bollente. Il suo sapore è acre ed amaro, ed il suo peso specifico è, secondo Hassenfratz, 1, 6207. Allorchè viene calcinato fino ad un certo punto, acquista le proprietà di rilucere nell'oscuro, e forma il *fosforo di Beaudoin.* In questo stato esercita grandissima affinità per l'acqua, e può servire in molti casi a privare i gas dal vapore acquoso; allora però è necessario disseccar bene questo nitrato prima di farvi passare i gas. Unito, nello stato di soluzione concentrata ad un altra soluzione egualmente concentrata di potassa, i due liquidi si rappigliano in un solido, formandosi sotto-carbonato di calce e nitrato di potassa, ciò che chiamavasi dagli antichi *miraculum chimicum.* Gittato sui carboni ardenti deflagra leggiermente, e si scompone. Riscaldato fortemente in vasi chiusi, l'acido è scomposto, si sviluppa deutossido di azoto, gas ossigeno, gas azoto, e la calce rimane pura. Questo nitrato è impiegato nella formazione del nitrato di potassa. Esso contiene, sopra 100 di acido, 52, 584 di base.

Specie VI. — *Nitrato di Ammoniaca,*

667. Questo nitrato è stato esaminato la prima volta dal Sig. Berthollet, e più estesamente dal Sig Davy (Davy, Rescarches. pag. 71.). Era indicato prima coi nomi di *nitrum semivolatile*, e di *nitrum flammans.* Si ottiene facilmente saturando l'acido nitrico allungato col

sotto-carbonato di ammoniaca (alcali volatile concreto), filtrando e concentrando la soluzione per farla cristallizzare.

Il nitrato di ammoniaca cristallizza sovente in lunghi prismi a sei facce, ma la varietà della forma de' suoi cristalli è prodotta dal grado di calore a cui si fa la svaporazione; così svaporando la soluzione lentamente da' 21 a 38 centig. si ottengono de' belli prismi a sei facce terminati da piramidi esaedre. Il suo sapore è acre, piccante e dispiacevole. Il suo peso specifico è 1,5785. Si scioglie in due parti di acqua alla temperatura di 16. centig., e nella metà del suo peso di questo liquido bollente. È leggiermente deliquescente. Esposto al fuoco si fonde, perde l' acqua di cristallizzazione e lascia svilüppare anche un poco di ammoniaca. Ad un calore però di 232.° centig. si scompone per gradi senza perdere l' acqua di cristallizzazione; se la temperatura giunge a 260.° centig. si cambia tutto in protossido di azoto ed acqua, che si sviluppa in vapori bianchi e densi; al calore poi superiore a' 316.° centig, si scompone rapidamente; e fa esplosione, ciò, che è dovuto all' infiammazione rapida dell' ossigeno, dell' acido nitrico, e dall' idrogeno del gas ammoniaco. Questo nitrato serve a preparare il gas protossido di azoto (*V. vol. I.* §. 194.).

La composizione di questo nitrato, dedotta da quella de' sali di ammoniaca, dopo la nuova teoria, può essere rappresentata da

Acido nitrico...... } Azoto.....1
Ossigeno...2, 5

Gas ammoniaco per la sua saturazione.

SPECIE VII. — *Nitrato di Magnesia.*

668. La composizione di questo sale fu conosciuta la prima volta da Blak, ma Bergman ne descrisse con precisione le proprietà più importanti. Questo nitrato esiste naturalmente, soprattutto ne' materiali che s' impiegano per la formazione del nitrato di potassa. Esso però si ottiene facilmente saturando l' acido nitrico allungato col sotto-carbonato di magnesia, filtrando e concentrando la soluzione.

Il nitrato di magnesia cristallizza in piccoli aghi attaccati gli uni agli altri, ma si ha pure in prismi romboidali. Il suo sapore è molto amaro; è deliquescente, percui solubilissimo nell' acqua. L' alcool che ha una densità di 0,840 ne prende $\frac{1}{9}$ circa del suo peso. Esposto al fuoco soffre la fusione acquosa, quindi si dissecca, ed allorchè la temperatura è più forte, dà deutossido di azoto, molto gas ossigeno, acido nitroso, e la magnesia resta pura. Questo sale non ha usi. S' impiega il nitrato naturale per convertirlo in nitrato di potassa (655.), ed è composto da 100 di acido e 38, 158 di magnesia.

SPECIE VIII. — *Nitrato di Magnesia Ammoniacale.*

669. Questo sale a doppia base fu descritto la prima volta dal Sig, Forcroy nel 1790. Si ottiene mescolando insieme una soluzione di nitrato di magnesia ed un altra di nitrato di ammoniaca, ovvero scomponendo in parte il nitrato di magnesia coll' ammoniaca, o il nitrato di am-

moniaca colla magnesia. Il nitrato di magnesia ammoniacale si precipita a poco a poco in cristalli che sono de' piccoli prismi.

Questo nitrato ha un sapore acre ed amaro che partecipa di quello del sale ammoniaco. Si scioglie in 11 parti di acqua a 16.° ed in maggior quantità di questo liquido bollente. È alquanto deliquescente; si scompone al fuoco e dà de' prodotti presso a poco analoghi al nitrato di ammoniaca, sviluppando inoltre il gas ossigeno. Secondo l' analisi del Sig. Forcroy esso contiene, allorchè è cristallizzato, o, 78 di nitrato di magnesia e o, 22 di nitrato di ammoniaca. Non ha usi nè si trova naturalmente.

Specie IX. — *Nitrato di Glucina.*

670. Il Sig. Vauquelin è stato il primo ad esaminare il nitrato di Glucina. Si ottiene saturando l' acido nitrico allungato colla glucina o col suo carbonato, concentrando lentamente il liquido, perchè il nitrato si deporrà poco per volta sotto forma polverulenta, non potendo aversi cristallizzato.

Il nitrato di glucina ha un sapore leggiermente astringente, e zuccherino; è deliquescente, percui molto solubile nell' acqua, arrossa leggiermente il tornasole, ed è facilmente scomposto al fuoco.

La tintura di noce di galla produce nella soluzione di questo nitrato un precipitato biancogiallastro, ciò che fa distinguerlo dal nitrato di allumina, come pure perchè quest'ultimo scomposto col sotto-carbonato di ammoniaca in eccesso precipita l' allumina, e nel nitrato di glucina

il precipitato è sciolto dall'eccesso del detto sotto-carbonato. La potassa e la soda scompongono anche questo nitrato precipitandone la glucina, che diviene poi solubile in un eccesso di alcali. Non ha usi.

Specie X. — *Nitrato di Allumina.*

671. Questo sale è stato poco studiato. Si ottiene sciogliendo l' allumina in gelatina in un leggiero eccesso di acido nitrico, e concentrando la soluzione, poichè il sale cristallizza.

Il nitrato di allumina è sempre con eccesso di acido, ed è perciò un *sopra-nitrato di allumina*. È deliquescente; il suo sapore è molto astringente, cristallizza con difficoltà ed in piccole lamine che hanno poco splendore. È solubilissimo nell' acqua, e si scioglie nell'alcool in un peso eguale al suo. La soluzione nell' acqua svaporata quasi fino a secchezza si rappiglia in gelatina opalina, o in una massa viscosa. Esposto al fuoco si scompone con facilità sviluppandone il suo acido, e lasciando l' allumina pura. Mescolato con i combustibili non detona.

Specie XI. — *Nitrato di Zirconia.*

672. Il nitrato di zirconia è stato esaminato la prima volta dal Sig. Klaproth, ma Vauquelin ne fece conoscere una serie di sperienze più importanti su questo sale (*Ann. de Chim. XXII.*). Si ottiene saturando l' acido nitrico colla zirconia recentemente precipitata, filtrando, e concentrando la soluzione.

Questo nitrato cristallizza con grande difficoltà

e può solo ottenersi in piccoli aghi capillari. Il suo sapore è stitico, cambia in rosso il tornasole; è poco solubile nell' acqua, ma molto solubile con un eccesso di acido nitrico. Esposto al fuoco si scompone; non detona allorchè viene mescolato colle sostanze combustibili. La sua soluzione è scomposta dall'acido solforico, il quale vi forma un precipitato di solfato di zirconia solubile in un eccesso di quest' acido; il carbonato di ammoniaca sciolto nell' acqua e versato nella suddetta soluzione vi produce un precipitato di carbonato di zirconia, il quale poi si scioglie con un eccesso di carbonato di ammoniaca. La tintura di noce di galle vi cagiona un precipitato bianco solubile in un ecccsso della suddetta tintura.

SPECIE XII. — *Nitrato d' Ittria.*

673. Questo nitrato fu ottenuto dal Sig. Ekeberg, e quindi venne esaminato più accuratamente dal Sig. Vauquelin (*Ann. de Chim. XXXVI.*). Si ha sciogliendo l'ittria o il suo carbonato nell' acido nitrico e concentrando la soluzione.

Il nitrato d'ittria cristallizza difficilmente. Esso ha molta analogia col nitrato di glucina; ha sapore zuccherino, ed astringente; è deliquescente, solubilissimo nell' acqua; cambia in rosso il tornsaole; forma come il nitrato di zirconia un precipitato col carbonato di ammoniaca che si scioglie in un eccesso di questo sale. Si distingue però dal nitrato di glucina, in quando che forma un precipitato di solfato d' ittria coll' acido solforico, ed i precipitati prodotti dalla potassa e

dalla soda non si sciolgono in un eccesso di questi alcali.

Specie XIII. — *Nitrato di Torina.*

674. Il nitrato di torina si ha trattando questa base in gelatina coll' acido nitrico. La soluzione, ancorchè tiene un eccesso di acido, coll' ebollizione depone la maggior parte della torina; ed allorchè è svaporata debolmente si rappiglia in una massa viscosa, la quale col contatto prolungato dall' aria perde la sua viscosità e riscaldata gradatamente ad un bagno di sabbia si cambia in una sostanza bianca opaca simile allo smalto e quasi insolubile nell' acqua.

Questo nitrato non cristallizza, ha sapore astringente, ed è molto solubile nell'acqua.

Specie XIV. — *Nitrato di Litio.*

675. Questo nitrato esaminato appena dal Sig. Arfwedson, si ottiene trattando l'ossido o il carbonato di litio coll' acido nitrico. È deliquescentissimo, ha sapore fresco e piccante come il nitro, si fonde facilmente al fuoco, e cristallizza in grandi romboidi regolari e qualche volta in aghi.

Specie XV. — *Nitrato di Manganese.*

676. Allorchè si fa agire l' acido nitrico sul manganese, questo viene sciolto e sviluppasi il gas nitroso, formandosi *proto-nitrato di manganese.* Trattando il protossido idrato di manganese appena precipitato, coll'acido nitrico allungato, può formarsi anche questo nitrato, il

quale è solubilissimo, ma che cristallizza con difficoltà.

Il perossido di manganese non viene attaccato dall' acido nitrico, che coll' intermezzo di una sostanza vegetabile, come lo zuccaro, la gomma ec. come ha osservato la prima volta Schéele. Allora formasi nitrato di protossido unito al nitrato di perossido di color rosso, poichè la sostanza vegetabile cambia in uno stato di ossidazione minore il perossido di manganese.

Non conosciamo la combinazione del deutossido di manganese coll' acido nitrico, ma probabilmente esso è cambiato in perossido. Secondo le sperienze del Dott. John, sciogliendo il carbonato di manganese nell' acido nitrico e svaporando con precauzione la soluzione, si possono avere de' piccoli cristalli di nitrato di protossido di manganese, in forma di aghi bianchi, semi-trasparenti, deliquescenti, solubilissimi nell' acqua, solubili nell' alcool, comunicando a quest' ultimo, colla combustione, una fiamma colorata in verde (*Gehlen's Journ.*)

SPECIE XVI. — *Nitrato di Zinco.*

677. L' azione dell' acido nitrico concentrato sullo zinco è molto energica. Allorchè si fa agire quest' acido allungato sul metallo, la combinazione ha luogo sull' istante, e quest' ultimo viene ossidato e disciolto. La soluzione ottenuta è molto caustica, svaporata convenientemente somministra de'prismi tetraedri compressi, qualche volta a quattro facce, e terminati da piramidi quadrangolari. Questi cristalli sono scolorati, hanno sapore stitico; sono leggiermente deliquescenti;

il loro peso specifico è secondo Hasenfratz, 2, 096, e sono solubili nell' acqua e nell' alcool. Riscaldati si fondono, e posti sui carboni ardenti detonano debolmente sviluppando una fiamma rossa.

Specie XVII. — *Nitrato di Ferro.*

678. Il deutossido e perossido di ferro possono formare coll'acido due nitrati distinti. Il protossido di questo metallo comunque trattasi coll' acido nitrico è sempre mutato in deutossido o in perossido.

Deuto-nitrato.

679. Si ottiene trattando a freddo il deutossido di ferro coll' acido nitrico molto allungato. Il sig. Davy che lo aveva ottenuto trattando la limatura di ferro coll' acido nitrico di un peso specifico di 1, 16, lo considerò come un protonitrato di ferro, ma il sig. Thenard lo crede formato dal deutossido, perchè analogo a quello, che si ha col primo processo. Questo nitrato ha la proprietà di assorbire il gas deutossido di azoto, ciò che spiega facilmente perchè questo gas non si sviluppa allorchè si scioglie il ferro nell'acido nitrico nel secondo processo, e non si produce effervescenza. Riscaldando appena la soluzione, questo sale passa subito in sotto-per-nitrato, come avviene pure se la soluzione si lasci in contatto dell' aria. Gli alcali producono nella soluzione di questo nitrato un precipitato verde pallido.

Per-nitrato.

680. Si ottiene il per-nitrato di ferro trattando la limatura di questo metallo coll' acido nitrico ollungato nell' eguale peso di acqua, e lasciandovi un eccesso di ferro. L' acido si scompone con molta energia, il ferro è portato allo stato di perossido, si sviluppa molto calorico, gas nitroso, deutossido di azoto; si forma spesso dell' ammoniaca, e si ottiene un liquido di color bruno-rossastro, il quale può ottenersi molto concentrato, perchè non cristallizza, che dopo lungo tempo in piccoli prismi tetraedri.

Il per-nitrato di ferro ha sapore acre astringente; si scompone all' azione del fuoco, sviluppandosi tutto l' acido e lasciando il perossido di un bel color rosso-bruno. Allorchè si versa nella soluzione allungata la potassa liquida, vi ha produzione di precipitato giallo-rosso, che si scioglie con un eccesso di alcali, e forma un liquido che chiamavasi *tintura marziale alcalina di Sthal.* La tintura di noce di galle produce un cambiamento di colore blò carico nella soluzione allungata di per-nitrato di ferro, e l' idrocianato ferruginoso di potassa, un precipitato azzurro molto elegante.

La proprietà che ha il nitrato di ferro di scomporsi col calore, e sovente posta a profitto da' chimici, come ha fatto Bergman, onde separare il ferro dagli ossidi delle terre. Allora sciogliendo questi ossidi che contengono il ferro nell' acido nitrico, svaporando la soluzione a secchezza, calcinando e sciogliendo la massa nell' acqua si

avranno separati gli altri nitrati, ed il ferro allo stato di perossido rimarrà isolato.

SPECIE XVIII. — *Nitrato di Stagno.*

Proto-nitrato.

681. Secondo rapportano molti chimici, lo stagno non si combina all' acido nitrico che allo stato di protossido. Il proto-nitrato di stagno si ottiene mettendo a poco a poco la limatura di stagno nell' acido nitrico di una gravità specifica di circa 1, 114. Il miscuglio si riscalda, l' acido è scomposto, lo stagno è ossidato e sciolto dall' acido non scomposto. Siccome però formasi anche del nitrato di ammoniaca, allora è duopo ammettere la scomposizione dell' acqua, la quale somministra l' idrogeno all' azoto dell' acido scomposto. La soluzione del proto-nitrato di stagno è gialletta, molto acida, non cristallizzabile, e si scompone dopo qualche giorno, come anche avviene allorchè è concentrata col calore, perchè s' intorbida e lo stagno passa allo stato di perossido. L' ammoniaca del nitrato, è sviluppata dalla calce o dalla potassa in eccesso che si mescola alla soluzione.

Nel secondo volume di quest' opera trovasi descritto il modo di avere il protossido di stagno da me escogitato (368), ed inserito nel giornale di fisica e chimica di Pavia. Si ottiene nello stesso mentre un liquido gialletto, che è un proto-nitrato molto acido di stagno, e che precipita in colore di porpora, la soluzione di idro-clorato di oro, con energia maggiore dell' idro-clorato di protossido di stagno. Questo proto-

nitrato così ottenuto, dopo due giorni s' intorbida e lascia deporre a poco a poco tutto lo stagno, ma nello stato di perossido; il liquido allora non più reagisce sulla soluzione indicata di oro. In quest' ultimo caso, siccome si fa uso di acido nitrico allungato in diece parti di acqua, così l' azione dell' acido sulla limatura di stagno è molto lenta e non si produce ammoniaca. (*V. §. 368.*)

SPECIE XIX. — *Nitrato di Cadmio.*

682. Facendo agire l' acido nitrico sul cadmio, si sviluppa molto gas deutossido di azoto, il metallo è ossidato, e si ottiene un nitrato che cristallizza in prismi o in aghi, spesso aggruppati in raggi, che sono deliquescenti, e contengono sopra 100 parti 28, 31 di acqua di cristallizzazione.

Secondo l' analisi del sig. Stromeyer esso contiene, 35, 064 di acido, 41, 558 di ossido, e 23, 378 di acqua; composizione dedotta dopo la nuova teoria, supponendo questo sale formato da 1 atomo di acido, 1 atomo di ossido, è 4 atomi di acqna. (*Thomson Supplement.*)

SPECIE XX. -- *Nitrato di Cobalto.*

683. Per avere questo nitrato è necessario prima depurare la miniera di cobalto arsenicale, come trovasi descritto nel 2. vol. di quest' opera al §. 457, *Estrazione ec.*, ed invece di trattare la massa col flusso nero, si fa sciogliere nell' acido nitrico e si concentra la soluzione. Potendo avere il cobalto allo stato me-

tallico, può anche trattarsi coll' acido nitrico direttamente.

La soluzione di nitrato di cobalto è di color rosso, svaporata convenientemente cristallizza in piccoli prismi di color violetti che sono deliquescenti all' aria, e che si scompongono facilmente col calore, lasciando una polvere di color rosso carico.

684. Non conosciamo con precisione l'azione dell' acido nitrico sul deutossido e perossido di *antimonio*. Trattando la sua polvere con quest' acido, esso è scomposto, ed il metallo viene ossidato e disciolto in parte, mentre che l'altro si precipita allo stato di perossido. (§. 430).

685. L' azione dell' acido nitrico sull' *arsenico* somministra l' acido arsenico e non già un nitrato. Il deutossido di questo metallo è sciolto da quest' acido, ma colla svaporazione una parte viene a precipitarsi, e l' altra si cambia pure in perossido, o acido arsenico.

686. Non conosciamo i nitrati di *Colombio*, di *Tungisteno*, di *Molibdeno* e di *Cromo*. Quest' ultimo, che può aversi trattando il suo ossido allo stato d' idrato, non è stato ancora esaminato.

Specie XXI. — *Nitrato di Uranio*.

Deuto-nitrato.

687. Questo nitrato si ha depurando prima la miniera di Uranio col metodo che abbiamo descritto al §. 447 vol. II., e quindi trattando il perossido ottenuto coll' acido nitrico, prima

di ridurlo colla cera o col carbone; svaporando la soluzione per farla cristallizzare.

Il nitrato di uranio, ottenuto da Klaproth ed esaminato accuratamente da Bucholz, cristallizza, allorchè ha un leggiero eccesso di acido, in tavole esaedre, ma con una lenta svaporazione possono anche aversi de' prismi rettangolari a quattro facce appianate, i quali sono verdastri e più regolari allorchè predomina l' acido, e di color giallo-citrino con leggiera tinta verdastra quando la soluzione è saturata di ossido. Questi cristalli sono molto solubili nell' acqua e nell' alcool, come pure l' etere solforico può sciogliérne 0, 25 del loro peso. Esposti al fuoco si fondono, e quindi sono cambiati, in sotto-nitrato giallo, e se l' azione del fuoco è più prolungata l' acido è volatilizzato o scomposto e rimane l' ossido di uranio. La soluzione di potassa e quella di soda, scompongono la soluzione di deuto-nitrato di uranio, e ne precipitano il deutossido che non è sciolto da un eccesso di alcali, ma adoprando i loro carbonati, il precipitato sparisce con un eccesso di quest' ultimi. Esponendo all' aria i cristalli di questo sale, e ad una temperatura di 38 centigradi, essi divengono efflorescenti; alla temperatura ordinaria poi, e ad un aria un poco umida, cadono in deliquescenza.

Secondo l' analisi del sig. Bucholz, questo nitrato contiene, sopra 100 parti, 61 di ossido, 25 di acido e 14 di acqua (*Gehlen 's Journ. IV, 151.*). Non ha usi.

Non conosciamo l' azione dell' acido nitrico sul protossido di uranio, ed in conseguenza il proto-nitrato di questo metallo.

SPECIE XXII. — *Nitrato di Titanio.*

688. Per ottenere ques'o nitrato è duopo trattare coll' acido nitrico l' ossido di titanio calcinato colla potassa e lavato bene, poichè quest' acido non attacca che debolmente questo metallo, e non agisce punto sul suo ossido. Può anche aversi sciogliendo nell' acido nitrico il carbonato di titanio, filtrando e concentrando la soluzione.

Il nitrato di titanio cristallizza in romboidi allungati trasparenti, che hanno i due angoli opposti troncati in modo da presentare delle tavole esagone. Esso è leggiermente acido ed è scomposto col calore.

SPECIE XXIII. — *Nitrato di Cererio.*

689. Il protossido e deutossido di cererio possono formare due sali distinti coll' acido nitrico, cioè un proto-nitrato ed un per-nitrato, trattando questi ossidi direttamente coll' acido suddetto. Il proto-nitrato può anche aversi adoprando il carbonato di cererio invece del protossido. Si ha una soluzione scolorata che cambia in rosso il tornasole, non cristallizza, ma colla svaporazione a secchezza il sale che si ottiene, è deliquescente ed ha un sapore piccante e zuccherino.

Il deuto-nitrato si ottiene anche in soluzione perchè non cristallizza; il liquido ha colore giallastro, il sapore è piccante e zuccherino, ed allorchè contiene un grande eccesso di acido può somministrare colla svaporazione de' piccoli cristalli bianchi, che sono deliquescenti all' aria.

SPECIE XXIV. — *Nitrato di Bismuto.*

690. Trattando il bismuto coll' acido nitrico poco allungato, e riscaldando appena il miscuglio, il metallo sarà ossidato e sciolto. Se però l' acido è concentrato, l' azione è molto energica; si sviluppa molto calorico che diviene qualche volta luminoso, e gas deutossido di azoto. Svaporando la soluzione allungata si avranno de' cristalli bianchi in prismi di un grosso volume, qualche volta attaccati gli uni agli altri in forma di stella, che sono alquanto deliquescenti; hanno un sapore molto stitico e caustico; detonano leggiermente sui carboni ardenti, detonano fortemente allorchè sono triturati col fosforo, e cambiano in rosso la tintura di tornasole. Trattati coll' acqua perdono quasi tutto il loro acido, lasciando una polvere bianca; lo stesso avviene allorchè gittasi la soluzione poco acida di bismuto, prima di svaporarla, nell' acqua, perchè formasi un abbondante precipitato bianchissimo di ossido idrato di bismuto che ritiene pochissimo acido nitrico, e che chiamavasi *magistero di bismuto*, o *bianco di belletto*; il quale veniva adoprato come cosmetico, ma è caduto in disuso per la facile sua alterazione coll' idrogeno solforato, che lo muta subito in nero. Il *bianco di perla* poi usato per lo stess' oggetto, preparasi scomponendo la soluzione di bismuto nell' acido nitrico, per mezzo dell' idro-clorato di soda, o del sopra-tartrato di potassa. (*Blak's. Lectures. 11. 595.*)

Questo nitrato, dopo l' analisi de' sig. Berzelius e Lagerhjelm, è composto da 34, 2 di acido,

48, 8 di ossido, e 17, o di acqua (*Ann. de Chim. LXXXII.*)

SPECIE XXV. *Deuto-Nitrato di Rame.*

691. Questo nitrato può aversi trattando direttamente la limatura di rame coll' acido nitrico allungato coll' eguale suo peso di acqua. L' acido viene scomposto, sviluppasi il deutossido di azoto purissimo, ed il metallo è ossidato e disciolto.

Mescolando due soluzioni, una di deuto-solfato di rame, ed un altra di nitrato di piombo, si produce una doppia scomposizione, e si avrà solfato di piombo che si precipita, e deuto-nitrato di rame che rimane sciolto, comunicando al liquido un color verde.

Il nitrato di rame cristallizza in parallelepipedi allungati, il suo colore è blò; il sapore è acre e caustico; esposto all' aria ne attira leggiermente l' umido; è solubilissimo nell' acqua, ed acquista un color blò-verdastro allorchè tiene un eccesso di acido. Esposto al fuoco si scompone, passa in sotto-nitrato di color verde, e quindi tutto l' acido è volatilizzato, restando il deutossido di rame di color nero.

SPECIE XXVI. -- *Nitrato di Tellurio.*

692. L' acido nitrico può ossidare il tellurio e formarvi un nitrato, che si ha svaporando leggiermente la soluzione. Esso è scolorato, cristallizza in lunghi prismi che sono bianchi, leggieri, ed hanno l' aspetto di una barba di piuma.

Specie XXVII. -- *Nitrato di Nickel.*

693. Per avere questo nitrato è duopo procurarsi prima l'ossido di nickel, dalla miniera che contiene questo metallo, detta *speiss*, col processo che abbiamo descritto nel secondo volume alla pag. 243, e quindi si tratta coll' acido nitrico.

La soluzione di nitrato di nickel ha un color verde, essa da colla svaporazione de' cristalli romboidali o in prismi ottagoni regolari dello stesso colore, che hanno sapore zuccherino ed astringente, e si sciolgono in due parti di acqua a 12.°. Esposto all' aria si scompone, i suoi cristalli che contengono i 37, 03 di acqua, divengono prima deliquescenti, e poi si riducono a poco a poco in polvere, perdendo l' acido e l' acqua, restando solo l' ossido di nickel. (*Bergman.* 11, *268.*)

Questo nitrato contiene il metallo allo stato di protossido, ed è composto, dietro l' analisi del sig. Proust, da 55 di acido, 25 di ossido, e 20 di acqua. Esso non ha usi, e serve ad ottenere l' ossido di questo metallo per prepararne gli altri sali (*Ann. de chim.* *LX.* 273.).

Specie XXVIII. -- *Nitrato-Ammoniaco di Nikel.*

694. Il sig. Thenard aggiungendo un eccesso di ammoniaca alla soluzione di nitrato di nickel, ottenne un composto triplo, che colla svaporazione diede de' cristalli di color verde. Gli alcali non intorbidano la soluzione di questi cristal-

li nell' acqua, ma gl' idro-solfati ne precipitano il nickel. (*Ann. de chim.* XLII. 217.)

SPECIE XXIX. — *Nitrato di Piombo.*

695. Si prepara facilmente questo nitrato trattando il litargirio di commercio o il bianco di piombo, coll' acido nitrico allungato. Svaporando la soluzione si ottengono de' cristalli anidri senza colore, che hanno la forma tetraedra con le sommità troncate, e qualche volta si hanno, secondo Rovvelle, colle piramidi esaedre. Il loro sapore è zuccherino, ma alquando aspro; non si alterano all' aria; esiggono 7, 6 parti di acqua bollente per disciogliersi; posti su i carboni ardenti si scompongono, decrepitano con una specie di detonazione mandando fuori molte scintille luminose; triturati collo zolfo in un mortajo di metallo riscaldato, detonano leggiermente, e distillati ad un calore non molto forte, somministrano l' acido nitroso, ottenuto dal sig. Deulong, ed il gas ossigeno che possono facilmente raccogliersi.

696. Secondo hanno osservato i sigg. Berzelius e Chevreul, il nitrato di piombo in soluzione, fatto bollire sulle lamine di piombo molto sottili, sviluppa un poco di gas deutossido di azoto, e l' acido cedendo una porzione di ossigeno al piombo da luogo ad un *sotto-pernitrito* di questo metallo. Questo sale può essere al *minimum* ed al *maximum*. Il primo si ha sciogliendo 62 parti di piombo ridotto in limatura finissima in 100 parti di nitrato di piombo, concentrando leggermente la soluzione. Esso è di color giallo, cristallizza in piccole lamine e cambia in verde la tintura di

viole o di ravanelli rossi. L'altro si prepara impiegando maggior quantità di piombo del primo; si ottiene in isquame di color di mattone ed è meno solubile del precedente. (*V. Pernitriti*).

Allorchè si versa in una soluzione calda di sotto-pernitrato al *minimum*, molto acido solforico allungato, per precipitarne la metà dell' ossido, si otterrà che il sotto-pernitrito diviene neutro e più solubile nell' acqua, che assorbe l' ossigeno alla temperatura dell' acqua bollente e cambiasi in nitrato; e può in fine aversi in cristalli ottaedri giallo-citrini, mercè una svaporazione spontanea. (*Ann. de Chim.* LXXXIII.)

Sotto-Nitrato di Piombo.

697. Secondo le sperienze del sig. Chevreul, facendo bollire nell' acqua un miscuglio di parti eguali di nitrato di piombo e protossido di questo metallo, filtrando così calda la soluzione e lasciandola raffreddare in vasi chiusi, si avranno de' cristalli in isquame che hanno l' aspetto della madre perla, ed il sapore zuccherino ed astringente. Facendo passare una corrente di acido carbonico nella soluzione di questo sale, si precipiterà tutto l' ossido in eccesso allo stato di carbonato, e nel liquido rimane il nitrato di piombo. (*Ann. de Chim. LXXXII.*)

Specie XXX. — *Nitrati di Mercurio.*

Proto-Nitrato.

698. Siamo tenuti al sig. Bergman per la conoscenza de' nitrati di mercurio (Opusc. 1. 102). Essi sono al numero di due, cioè il proto-nitrato ed il per-nitrato.

Il proto-nitrato contiene sovente del per-nitrato di questo metallo e si rende difficile ottenerlo perfettamente puro. Vi sono riuscito però con più facilità trattando l' acido nitrico a caldo con un eccesso di mercurio, che sciogliendovi questo metallo, alla temperatura ordinaria. Così facendo bollire quest' acido, della densità di quello che si trova in commercio, in una stortina su di un eccesso di mercurio, e finchè non più sviluppasi gas deutossido di azoto, il liquido contenuto nella stortina, decantato in un bicchiere o tubo di cristallo, deporrà col raffreddamento de' cristalli bianchi di proto-nitrato di mercurio, che contengono pochissimo per-nitrato. Raccogliendo questi cristalli, prosciugandoli in parte fra due carti suganti, quindi facendone una soluzione concentrata nell' acqua distillata quasi bollente, e filtrandola così calda, si avrà questo proto-nitrato assai più puro, il quale cristallizza in grossi cristalli prismatici. Ripetendo la soluzione e cristallizzazioni, potrà ottenersi privo sempre più di per-nitrato, poichè quest' ultimo non può cristallizzare, e rimane nel liquido. Si ottiene pure questo proto-nitrato facendo bollire in un matraccio l' acido nitrico allungato con quattro a

cinque parti di aqcua su di un eccesso di mercurio, e per lo spazio di mezz' ora circa, agitando da tempo in tempo il mescuglio. Si decanta il liquido così caldo in un altro vaso, e si otterrà col suo raffreddamento il nitrato cristallizzato e privo il più possibile di per-nitrato.

Sciogliendo il mercurio nell' acido nitrico concentrato alla temperatura ordinaria, si avrà sempre un miscuglio di proto-nitrato e per-nitrato. Allorchè si prepara il gas deutossido di azoto, (§. 195.) adoprando il mercurio in un leggiero eccesso, si ha un residuo che cristallizza col raffreddamento, e come ho più volte esaminato, era del proto-nitrato quasi privo di per-nitrato. Si può anche avere questo proto-nitrato triturando insieme a freddo il protossido nero di mercurio, ottenuto scomponendo il precipitato bianco di Schèele (1) con una soluzione calda di potassa caustica alquanto allungata, ed acido nitrico diluito.

Il proto-nitrato di mercurio è bianco, cristallizza, allorchè la soluzione è abbandonata ad una svaporazione spontanea, in prismi, che talvolta son formati da due piramidi tetraedre applicate a base a base, i quali hanno un sapore molto stitico, che eccitano fortemente la salivazione, e cambiano in rosso il tornasole. All' aria non sono deliquescenti, ma se sono uniti al per-nitrato, lo divengono sensibilmente. Triturati con acqua pura sonō scomposti, e formasi sotto-ni-

(1) V. alla pagina 270 del II. vol. nella preparazione di questo composto per mezzo dell' idro-clorato di ammoniaca, e tuttociò si è detto su di esso al §. 324.

trato che si precipita in una polvere bianca, e sopra nitrato che resta sciolto. Se però si rende l' acqua appena acidola con acido nitrico, il sale vi si scioglie senza scomporsi. Posto sui carboni ardenti detona debolmente, spandendo una fiamma bianca e vivace. Percosso col fosforo per mezzo di un martello caldo, detona fortemente ed il mercurio è ridotto. (*Zoboada*)

La soluzione di proto-nitrato di mercurio, allorchè è concentrata, fa sulla pelle delle tracce nere che spariscono colla caduta dell' epidermide, e produce questo colore indelebile su quasi tutte le sostanze animali (Thomson.) Svaporata a secchezza si scompone l' acido, sviluppasi molto gas deutossido di azoto ed il metallo è cambiato in perossido. Anche riscaldando un poco di carta umettata da questa soluzione, si vedrà scomporre il nitrato e finisce col formare delle macchie rosse di peressido.

699. Versando dell' ammoniaca nella soluzione di proto-nitrato di mercurio, a goccia a goccia, si otterrà un precipitato nero che costituisce il composto conosciuto col nome di *mercurio nero*, o *solubile di Hahnemann.* È necessario però avvertire di non aggiungere tanta ammoniaca liquida, che possa scomporre tutto il nitrato, ma operare in modo che esso venghi in parte scomposto, o che nel liquido ve ne rimanghi appena un poco in soluzione. Il processo del sig. Hahnemann, che tende ad ottenere il risultamento da noi descritto, è più lungo e complicato, e trovasi esposto minutamente nella Farmacopea Austriaca del 1814, e nel *Conspectus des Pharmacopees ec. Paris 1820.*

700. Il sig. conte Pietro Moscati propose un

altro metodo più facile e sicuro per avere questo composto. Esso consiste nel ridurre in polvere sottilissima il mercurio dolce ottenuto per sublimazione, e quindi trattarlo con un eccesso di soluzione calda di potassa caustica. Esso impiega per questa operazione once 8 di mercurio dolce, ed once 12 di lissio caustico di potassa, che tiene almeno once 6 di potassa caustica in soluzione, e fa bollire il mescuglio per lo spazio di mezz' ora; lavando poscia la polvere nera ottenuta e prosciugandola fra carte suganti.

701. Questo composto fu creduto allora del tutto analogo al precedente, prese anche il nome di *mercurio nero*, *o solubile di Moscati*, e la sua preparazione fu descritta in molte farmacopee esteri, come pure negli *Annali di Chimica tom. LXIX*, e nel *vol. IV. dell' Annuario farmaceutico di Berlino.* In quest' ultimo trovasi inoltre una piccola modificazione fattavi dal sig. Bucholz, il quale propone di far l' operazione a freddo, impiegando due libbre di lissio di potassa, che tiene in soluzione una libbra di potassa pura, ed una libbra di mercurio dolce in polvere sottilissima. Potrebbe anche sostituirsi con vantaggio al mercurio dolce il precipitato bianco di Schèele, ottenuto però colla soluzione di sale ammoniaco invece di quella di idro-clorato di soda, perchè essendo questo precisamente analogo al mercurio dolce ed in polvere più sottile, l' azione della potassa sarebbe anche più pronta ed energica.

702. Vi è un altro composto, presso a poco analogo a' precedenti, che chiamasi *mercurio cinereo di Blak*, *e mercurio fosco di Wurzio*,

il quale si ottiene trattando il mercurio dolce coll' acqua di calce bollente; finchè ha preso il colore scuro, e quindi si prosciuga a si tritura nuovamente in polvere finissima. Con questo processo però è probabile che non tutto il proto-cloruro è cambiato in protossido dall' acqua di calce, e che una buona parte del primo rimane unito al protossido.

In alcune farmacopee poi, come in quella di Londra e di Edimbourg, il mercurio cinereo viene preparato col nitrato di mercurio, ottenuto con once due di acido nitrico allungato, ed once due di mercurio, facendone la soluzione a caldo, allungandola con once 8 di acqua distillata, e precipitandone l' ossido con un oncia e mezzo di sotto-carbonato di ammoniaca sciolto nell' acqua pura; il precipitato viene lavato e prosciugato (*Conspectus Pharmacopees, ec. 1820.*)

Usi. Il mercurio del sig. Hahneman si da internamente come alterante, e deostruente. Il mercurio cinereo poi che sembra un misto di protossido e proto-cloruro di mercurio, si somministra anche per gli stessi usi, ed essendo questi composti, soprattutto quelli ottenuti col metodo de' sig. Hahneman e Moscati, quasi analoghi al protossido nero di mercurio, così può quest' ultimo adoprarsi anche ne' stessi casi. Si usa pure in fumigazioni, come il cinabro fattizio o nativo, ed è anche preferito a quest' ultimo, perchè il suo vapore non incomoda punto l' ammalato. Esternamente si applica sulle ulceri sifilitiche irritabili; sui cancri non disposti a cicatrizzarsi, e sull' escrescenze fungose poste sulla radice delle unghie. Internamente si da dalla dose di un acino sino ad 8.

Per-Nitrato.

703. Per avere questo nitrato fa duopo bollire un eccesso d' acido nitrico allungato sul mercurio, finchè la soluzione non s' intorbida coll' acido idro-clorico, o coll' idro-clorato di soda. Il metodo più sicuro però è quello di sciogliere il precipitato rosso di commercio, o il perossido di mercurio, ottenuto calcinando leggiermente il proto-nitrato di questo metallo, nell' acido nitrico allungato, riscaldando appena il miscuglio, ed impiegando un eccesso di ossido. La soluzione ottenuta sia col primo che coll' altro processo, concentrata quasi a consistenza sciropposa, somministra col raffreddamento una massa, composta di tanti piccoli aghi cristallini di per-nitrato, che hanno per lo più un colore giallastro.

Il per-nitrato di mercurio ha un sapore più acre ed insopportabile del proto-nitrato; arrossa il tornasole; si scompone allorchè viene triturato coll' acqua calda, e formasi un sotto-per-nitrato insolubile, ed un per-nitrato acido che rimane sciolto nell' acqua. Il primo ha un colore giallo citrino, e costituisce il *turbit nitroso* delle farmacie; e che i sig. Braamcamp, e Siquiera Oliva, han trovato composto da 12 di acido ed 88 di perossido. Versando una soluzione di sotto-carbonato di potassa in quella di per-nitrato di mercurio, si ha un precipitato giallo-rosso, che chiamavasi *magno calcinato di Paracelso*, e che è un idrato di perossido di mercurio, probabilmente unito a poco acido carbonico.

704. La soluzione d' idro-clorato di soda, o l' acido idro-clorico, versati nella soluzione di per-nitrato, producono un precipitato cristallino in piccoli aghi, che sono formati dal per-cloruro di mercurio (sublimato corrosivo). Il gas idrogeno solforato ne riduce l' ossido, e precipita una polvere nera che è un composto di solfo e mercurio. Il proto-idro-clorato di stagno ne precipita il mercurio assorbendo esso l' ossigeno. Secondo rapporta il sig. Thenard la soluzione del per-nitrato macchia in nero la pelle con maggiore energia di quella fatta col proto-nitrato, che anzi quest' ultima non l' altera affatto; e la soluzione di deuto-nitrito in rosso.

705. Scomponendo una soluzione concentrata di questo nitrato coll' acqua, si forma un precipitato di sotto-per-nitrato, il quale lavato più volte con nuova ocqua, il perossido di mercurio è interamente separato dall' acido, come ha osservato il sig. Brugnatelli P. Il per-nitrato di mercurio svaporato a secchezza e calcinata la massa somministra il perossido rosso di mercurio (precipitato rosso), perfettamente puro, se il metallo impiegato lo era egualmente. Serve nella farmacie a preparare *l' unguento citrineo*, detto pure *unguento forte*, che si ottiene facilmente aggiungendo una libbra di grasso di porco purgato e liquefatto ad un oncia di mercurio sciolto in un leggiero ececsso di acido nitrico concentrato; il quale poi si usa in alcune erpeti, nella rogna, nella tigna, ed in altre affezioni cutanee. S' impiega pure la soluzione di per-nitrato, o quella di proto-nitrato per il feltro de' peli di lepre o di coniglio, dandoli così una solidità maggiore;

oprazione però nociva per coloro che l' eseguiscono.

Specie XXXI. -- *Nitrato di Argento.*

706. L' acido nitrico, quando è concentrato, attacca l' argento anche alla temperatura ordinaria; il metallo viene ossidato e sviluppasi molto gas deutossido di azoto. L' operazione si fa ordinariamente in una capsola di vetro o di porcellana, sciogliendo questo metallo in un leggiero eccesso di acido nitrico allungato nell' eguale peso di acqua, riscaldando e concentrando appena la soluzione per farla cristallizzare. Impiegando l' acqua forte di commercio, la quale contiene acido idro-clorico, è necessario separare dalla soluzione il sedimento bianco che si forma che è cloruro di argento, e concentrare per poco la soluzione. L' acido nitrico di commercio agisce anche alla temperatura ordinaria sull' argento, ed allorchè questo metallo tiene del rame allegato, la soluzione è azzurrognola, ma il sale che si ottiene cristallizzato col raffreddamento del liquido, prosciugato sopra carte suganti può privarsi di tutto il nitrato di rame che resta nell' *acqua madre*, perchè non cristallizza. Usando questa precauzione può adoprarsi anche l' argento monetato invece dell' argento puro detto di *coppella.*

707. Il nitrato di argento cristallizza facilmente ed in lamine molto regolari, ma la forma è varia. Il suo sapore è estremamente caustico ed amaro; non ha colore, non si altera all' aria, ma esposto alla luce si annerisce leggiermente. Si scioglie quasi nel suo proprio peso di acqua a 15°, e cambia in rosso il tornasole. Riscalda-

to ad un calore poco elevato, come anche quello di una lampada a spirito, è capace di gonfiarsi, poi si fonde, e se allorchè trovasi in fusione tranquilla si getta nelle forme appropriate di metallo unte di olio, si ottiene in piccoli cilindri, di color grigio-scuro, che nella frattura offrono de' cristalli achiformi alquanto lucidi, e che formano la *pietra infernale* ovvero *nitrato neutro di argento* de' Farmacisti. Se poi l' azione del calore viene protratta, il nitrato si scompone ed il metallo viene ridotto.

708. La soluzione di nitrato di argento produce sulla cute delle macchie nere che spariscono con la caduta dell' epidermide, e spesso vien posta a profitto questà proprietà per tingere in nero i capelli. La così detta *acqua greca*, che serve per compiere quest' oggetto, non è che la soluzione di nitrato di argento, la quale suol contenere da gr. 20 a 60, di questo nitrato per 1 libbra di acqua distillata. È necessario però usare molta circospezioue nell' adoprare quest' acqua, perchè spesso i capelli sono alterati e prendono un color violaceo o rosso-souro. Questo nitrato è scomposto da tutte le sostanze combustibili; il carbone, il fosforo ne separano l' argento allo stato di metallo.

709. Il nitrato di argento sciolto nell' acqua distillata, è scomposto da molte sostanze:

1. Il cloro e l' acido idro-clorico vi formano un precipitato bianco caseoso interamente solubile nell' ammoniaca, di cloruro di argento, ed insolubile negli altri acidi, meno che nell' acido idro-clorico in cui è alquanto solubile.

2. L' acido iodico ed i iodati solubili, un pre-

cipitato bianco di iodato di argento, anche solubile nell' ammoniaca.

3. L' acido idro-iodico e gl' idriodati solubili, un precipitato bianco di ioduro di argento, insolubile nell' ammoniaca.

4. La soluzione di iodo un precipitato bianco solubile in parte nell' ammoniaca.

5. L' acido solforico e fosforico, de' precipitati di fosfato e solfato di argento solubili in un eccesso di acido, e nell' ammoniaca.

6. La potassa, la soda, la calce, la barite, e la stronziana ne precipitano l' ossido, che si scioglie perfettamente nell' ammoniaca.

7. L' ammoniaca, un intorbidamento bianco, che sparisce con un leggiero eccesso di quest' alcali.

8. Le lamine o fili di rame ne precipitano subito il metallo ridotto in forma di tanti belli cristalli lucidi e splendidissimi.

9. Il gas idrogeno ne separa il metallo ridotto, ciò che produce anche l' acido lampico e l' etere, (*V. Alcooì*, *etere*, *Vol. IV.*). Dietro queste proprietà è stato applicato per argentare molti altri metalli, le stoffe, la carta, ec. (*V. Vol. II. p. 344*, *doratura*, *ec.*).

Usi. —

Il nitrato di argento viene impiegato come reagente da' chimici, per iscovrire l' acido idro-clorico, con cui vi forma un cloruro in forma di coagulo bianco, che si scioglie nell' ammoniaca; può servire ancora per comprovare la natura di molte altre sostanze con cui abbiamo osservato produrvi de' precipitati differenti.

Questo nitrato cristallizzato o fuso è rimedio di somma efficacia, usato all' esterno o nell' interno, per molte gravi malattie. Nel primo caso si adopra fuso, che chiamasi *pietra infernale*, la quale spiegando una forza caustica ed escarotica, serve a curare i ristringimenti dell' uretra, le fistole, le ulceri sifilitiche, e a consumare le verruche, le carni fungose e callose. Dato poi internamente, cristallizzato, alla dose giornaliera di $1/_{16}$, $1/_{6}$, e fino ad una metà di acino, sciolto in acqua stillata, e fattane pillole colla mollica, con un estratto, o collo zuccaro, esercita un azione tonica, deostruente, drastica, antelmintica, diuretica. Boerave, Boyle, Etmulero, Quercetano Redivivo, ec. lo hanno sotto tal forma raccomandato contro la idropisia. Nelle antiche farmacopee e particolarmente nel *Teatro Farmaceutico* di Antonio de Sgobbis, stampato in Venezia nel 1650, si trovano registrate molte preparazioni di nitrato di argento, sotto il nome di *argento potabile* del Mynsicht, di *sale di argento di* F. Basilio, *tinture*, *soluzioni*, *estrazioni lunari*, ec. alle quali viene attribuita la virtù di guarire la idropisia, molte cachesie, i mali di testa, e la epilessia. Contro quest' ultima infermità il nitrato di argento viene da gran tempo amministrato in Inghilterra, in dose anche maggiore di quella indicata, cioè uno o due grani al giorno, come si può rilevare dall' esteso trattato di Medicina pratica di Roberto Thomas, e dal dizionario di chimica del sig. Pelletan fils. L' azione di questo nitrato è pronta è molto limitata; esso non e punto assorbito, ma si è osservato che a capo di qualche tempo la cute si colora in bruno, e che sembra indelebile. Dopo ciò

merita anche lode il Pr. Sementini figlio, che con una recente memoria siasi impegnato a divolgare la virtù di questo sale di argento contro quegli stessi mali, per la cura de' quali altri esimii cultori dell' arte salutare lo hanno prima con tanto successo praticato.

Specie XXXII. -- *Nitrato di Osmio.*
Specie XXXIII. -- *Nitrato d' Iridio.*

705. Non conosciamo l' azione dell' acido nitrico sull' ossido di osmio, e sappiamo solo che esso si unisce più facilmente agli alcali che agli acidi. (540)

706. Il *nitrato d' iridio* non è conosciuto.

Specie XXXIV. -- *Nitrato di Rodio.*

707. Il nitrato di rodio è stato appena studiato. L' acido nitrico può sciogliere l' ossido di questo metallo, e la soluzione ha color rosso; e non cristallizza affatto.

Specie XXXV. -- *Nitrato di Palladio.*

708. Questo nitrato è stato anche poco esaminato. Il Dott. Wollaston ha conosciuto soltanto, che quando si mette il palladio nell' acido nitrico affatto scolorato, esso si colora a poco a poco in rosso, e non isviluppasi deutossido di azoto. Questo fatto unico finora, secondo rapporta il sig. Thomson, nella serie delle combinazioni di quest' acido con gli altri metalli, fa osservare inoltre, che quando l' acido nitrico contiene il gas deutossido di azoto, esso agisce

più prontamente sul palladio. La soluzione ha color rosso e dà colla svaporazione una materia dello stesso colore, che è probabilmente un sotto-nitrato.

Specie XXXVI. — *Nitrato di Oro.*

709. Facendo agire l'acido nitrico concentrato sull'oro, questo metallo non è attaccato, ma il suo deutossido viene disciolto, la soluzione è di color bruno-giallastro, e concentrata depone una parte di ossido, che è completamente separato o ridotto colla svaporazione a secchezza dell'acido. L'acqua anche versata nella soluzione indicata, ne precipita l'ossido di questo metallo. Secondo poi ha osservato il sig. Vauquelin, allorchè l'ossido di oro trovasi unito a quello di zinco o di magnesia, formasi un composto triplo coll'acido nitrico, ed i due ossidi vi si sciolgono anche se l'acido è allungato da tre o quattro parti di acqua. (*Ann. de Chim. LXXVII.*, 332.)

Specie XXXVII. — *Nitrato di Platino.*

710. Non si conosce un mezzo da preparare il nitrato di platino, e le difficoltà emesse la prima volta su questo proposito dai sig. Bergman e Cheneviz, sono state poi confirmate da' tentativi anche inutili del sig. Vauquelin. (*Ann. de chim. et de Phys. t. V. p.* 268.).

De' Sotto-Nitrati.

711. Non conosciamo che i sotto-nitrati insolubili, ed imperfettamente. I soli sotto-nitrati di piombo fanno appena ravvisare che possono contenere ora due, ora tre, ed ora sei volte dippiù di ossido, de' nitrati neutri; ciò che fa conoscere che la quantità di ossigeno dell' ossido non è affatto ne' rapporti semplici con quella dell' acido.

GENERE VI. — *Per-Nitriti.*

712. Allorchè si espongono i nitrati all' azione del fuoco in vasi chiusi, tenendoli ad una temperatura più ó meno elevata, essi sono cambiati in *nitriti*. È stata questa l' opinione emanata da Schèele e quindi sostenuta fino a' tempi nostri. Intanto questo genere di sali non è più ammesso da' chimici, mentre s' ignora sino a qual punto la calcinazione de' nitrati deve essere protratta, e spesso l' azione del calorico un poco più o meno forte cambia questi sali in sotto-nitrati, o per-nitriti uniti ad un poco di nitrato; e sovente l' acido nitroso è sviluppato in unione dell' ossigeno (§. 648.). L' acido per-nitroso non essendo stato ancora isolato, non ha potuto combinarsi direttamente alle basi. (196.)

Il sig. Berzelius, a cui siam tenuti delle osservazioni più importanti su questo genere di sali, ancora poco studiati, fa conoscere le difficoltà che si presentano nel prepararli; ed il

modo di ottenerli varia secondo le basi che vogliono unirsi all' acido per-nitroso.

713. Si è potuto intanto conoscere, che i pernitriti sono scomposti col fuoco e danno gli stessi risultamenti de' nitrati; che esposti all' azione dell' aria, o riscaldando le soluzioni in vasi aperti, possono assorbire l' ossigeno e mutarsi in nitrati; che i combustibili li scompongono come i nitrati, ma le combustioni sono meno vive, perchè l' acido per-nitroso ha minor quantità di ossigeno dell' acido nitrico; e finalmente che gli acidi solforico, fluorico, nitrico, fosforico ed idro-clorico, scompongono tutt' i per-nitriti, sviluppandone il gas deutossido di azoto, e cambiandosi una parte dell' acido per-nitroso in acido nitrico.

714. Il sig. Berzelius opina che ne' per-nitriti neutri la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 3. Allorchè l' ossido poi predomina, essi contengono ora due volte ed ora quattro volte dippiù di base che i per-nitriti neutri, sulla stessa quantità di acido.

715. Pochi per-nitriti e sotto-pernitriti sono conosciuti. Il sig. Berzelius onde ottenere il pernitrito di deutossido di rame, e quello di ammoniaca, scompone col pernitrito di piombo il solfato di ammoniaca o quello di deutossido di rame; perchè allora il solfato di piombo viene precipitato ed il per-nitrito rimane nel liquido. Allora è probabile che adoprando degli altri solfati neutri solubili, potrebbero prepararsi facilmente dè per-nitriti con le basi a cui trovasi unito l' acido solforico.

Sotto-per-nitrito al maximum *di perossido di Piombo.*

716. Si fa bollire per qualche ora una soluzione di nitrato di piombo con un eccesso di piombo in lamine minute. Esso cristallizza in aghi riuniti in piccole stelle; ha color rosso tenero, che tira sul giallo; inverdisce lo sciroppo di viole, ed è solubile in 100 volte il suo peso di acqua alla temperatura di 20 a 25.°

Sotto-per-nitrito al minimum di Piombo.

717. Il sig. Berzelius ottiene questo sale facendo bollire in un matraccio con collo lungo e tirato alla lampada una soluzione fatta con 20 parti di nitrato di piombo, e 12, 3 di questo metallo ridotto in lamine sottilissime. Il sig. Chevreul poi fa passare una corrente di acido carbonico attraverso la soluzione di per-nitrito di piombo al *maximum*, in modo che si precipiti una porzione dell' ossido allo stato di carbonato; quindi filtra il liquido, e concentrandolo si depongono delle lamine a fogliette di color giallastro, che sono il sotto-per-nitrito di piombo al *minimum*. Esso ha sapore leggiermente astringente e zuccherino; inverdisce lo sciroppo di viole; si scioglie in un decimo circa del suo peso di acqua bollente e la colora in giallo.

Per-nitrito neutro di Piombo.

718. Versando a poco a poco l' acido solforico nella soluzione di sotto-per-nitrito al *minimum* di piombo, finchè si precipiti la metà dell' ossido che contiene, si otterrà il per-nitrito sciolto nel liquido; il quale è più solubile del nitrato, e cristallizza colla svaporazione spontanea in ottaedri di color citrino. (*V. ciò che si è detto sull' acido per-nitroso al vol. I. §. 196.*).

De' Nitriti.

719. Non si è combinato l' acido nitroso colle basi. Ogni qualvolta esso si fa reagire su di un ossido metallico, spesso formasi un nitrato ed un per-nitrito. Dalle sperienze del sig. Dulong resulta, che facendo passare il gas nitroso sulla barite riscaldata a 200, vi ha grande assorbimento di questo gas, la barite diviene incandescente, la massa si fonde, e non isviluppasi alcun fluido elastico. La sostanza ottenuta stemprata nell' acqua, conteneva del nitrato e del per-nitrito di barite. (*Ann. de de Chim. et de Phys. t. II, 326.*)

GENERE VII. -- *Borati.*

Proprietà generali.

720. I borati sono per la maggior parte insolubili, ma possono molti divenirlo per mezzo di un eccesso di acido, come avviene pel borato

di barite che si scioglie in un eccesso di acido borico. I borati degli ossidi de' metalli delle terre e degli alcali non sono alterati dalla luce, dall' ossigeno, dal cloro, dall' azoto, e da' combustibili, a qualunque temperatura. (1) Esposti al fuoco taluni si fondono e si vetrificano, come i sotto-borati di potassa e di soda; altri sviluppano una quantità di ossigeno, proveniente dalla riduzione dell' ossido che può ridursi a quella temperatura, restando l' acido borico ed il metallo. Un borato che contiene il metallo al *minimum* di ossidazione, allorchè riscaldasi fortemente, il metallo può probabilmente passare allo stato di perossido. Allora l' acido borico non essendo combinato a questo perossido, potrebbe facilmente separarsi coll' azione dell' acqua bollente, che scioglie l' acido e non attacca l' ossido.

721. Trattando i borati col carbone ad una elevata temperatura, o anche coll' idrogeno, e collo zolfo, meno che i borati formati dagli ossidi de' metalli delle terre e degli alcali, e quelli che contengono gli ossidi di ferro, di manganese, di stagno, di zinco e di cadmio, essi potrebbero probabilmente essere scomposti. L'idrogeno darebbe luogo sempre alla formazione dell' acqua coll' ossigeno dell' ossido, il carbone all' acido carbonico, e lo zolfo all' acido solforoso; risultamenti facili a conoscersi richiamando alla memoria l' azione dell' ossigeno sopra queste sostanze combustibili.

---

(1) Il sig. Doebereiner assicura che ha scomposto il sotto-borato di soda col carbone ad una temperatura elevata, come abbiamo rapportato nel primo vol. di quest' opera al §. 203, parlando del *boro*.

722. L'acido fosforico può scomporre i borati ad una temperatura elevata perchè esso non è volatile, ed ha maggiore tendenza ad unirsi alle basi che sono combinate all' acido borico. Gli altri ossi-acidi poi, eccettuatone l' acido carbonico, scompongono i borati solubili a caldo, ed i borati insolubili anche a caldo, ma coll' intermezzo dell' acqua. L' acido borico perchè poco solubile, spesso si separa col raffreddamento, deponendosi in picciole lamine cristalline in fondo del liquido. Questi acidi però non tolgono tutto l' acido borico a' borati, sebbene, ne perdono la maggior parte che contengono. Essi in generale sono tutti scomposti coll' elettricismo.

I borati insolubili possono aversi per mezzo di doppie scomposizioni, impiegando le soluzioni saline degli altri ossidi, che si versano in uno de'borati solubili, come qnelli di potassa o di soda, e di litina, che sono i soli borati solubili che conosciamo, questi possono prepararsi trattando le suddete basi direttamente coll' acido borico. Siccome l'acido borico ha maggior tendenza ad unirsi alla barite che alle altre basi, ne avviene che l' acqua di barite versata in una soluzione di un borato, questo verrà scomposto e si formerà un precipitato di sotto-borato, ed un altro di borato di barite. (1)

Composizione. — I borati neutri non sono che poco conosciuti, come anche le altre combinazioni dell' acido borico. Così sappiamo la sola

---

(1) L' espressione di *borato*, *solfato*, *nitrato*, ec. indiea la stessa cosa che *borato neutro*, *solfato neutro* ec. Noi adottaremo le prime come più sistematiche, avendo aggiunte le voci *sotto* e *sopra* per que' sali che non sono neutri.

composizione del borato di barite, il quale, secondo Berzelius, contiene relativamente ai sottoborati con un semplice eccesso di base, due volte dippiù di acido per la stessa quantità di barite. Lo stesso autore nella *teoria delle proporzioni chimiche*, dà inoltre la composizione di altri borati con un doppio eccesso di base, cioè il borato di barite ed il borato di magnesia, i quali contengono due volte dippiù di base per la stessa quantità di acido contenuto ne' sottoborati. In quest' ultimi poi stabilisce, che la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità dell' acido come 1, a 2, 696.

Articolo I. — *Borati.*

Specie I. — *Borato di Barite.*

723. Questo borato, che si ottiene scomponendo un borato alcalino per mezzo delle soluzioni di barite, è in polvere bianca, insipida, inalterabile al fuoco ed all' aria, scomponibile a freddo dalla maggior parte degli altri acidi, ed è solubile in un eccesso di acido borico.

Specie II. — *Borato di Strontiana.*

724. Si ottiene come precedente, adoperando la soluzione di strontiana in vece di barite. Il sig. Hope che lo ha in parte esaminato, ha conosciuto che si scioglie in 130 parti di acqua bollente e la soluzione cambia in verde lo sciroppo di viole, percui probabilmente è un sotto borato di strontiana.

Specie III. — *Borato di Calce.*

725. Si ottiene come quello di barite. È in polvere bianca quasi insolubile, insipida, ed inalterabile all' aria ed al fuoco. Si trova un altro borato nativo in unione della silice, o acido silicico, che chiamasi boro-silicato di calce, o *datholite* da' mineralogisti, scoverto da Esmark vicino Arendal, in Norvegia. Esso ha un coloro bianco grigiastro, cristallizza in prismi rettangolari appianati, con i loro angoli troncati; è semitrasparente, molto duro; il suo peso specifico è più dell'acqua 2, 980, ed è composto secondo Klaproth da 56 di silice, 24 di acido borico, 35, 5 di calce, 4 di acqua. (*Gehlen's Journ. VI. 107*)

Specie IV. — *Borato di Potassa.*

726. Questo sale fu appena esaminato da Baron il quale l'ottenne calcinando un miscuglio di nitrato di potassa ed acido borico. L'acido nitrico è scomposto o volatilizzato e la massa bianca che si ottiene sciolta nell' acqua e filtrato il liquido somministra colla svaporazione de'cristalli che hanno la figura di prismi a quattro facce. L'analisi del sig. Wenzel, che lo trovò composto di 100 di acido e 30 di base, non coincide punto colla nuova teoria sulla composizione de' sali percui non è reputata molto esatta.

Specie V. — *Borato di Soda.*

727. Può aversi o combinando due parti di sotto-borato di soda ed una di acido borico come lo indica il sig. Bergman, o trattando le due soluzioni coll' acqua bollente, e concentrando il liquido, ovvero saturando la soda coll'acido borico anche a caldo. Questo borato è solubile in 2, 5 di acqua alla temperatura di 64. centig.; il suo peso specifico è 1, 351.

Specie VI. — *Borato di Magnesia.*

728. Il borato di magnesia può prepararsi per doppia scomposizione adoprando un sale di magnesia solubile ed un borato alcalino. Si precipita in una polvere bianca insipida, inalterabile al fuoco, insolubile nell'acqua, e scomponibile dalla maggior parte degli ossidi anche a freddo.

729. Il borato di magnesia trovasi anche nativo e cristallizzato, ma è in unione di un poco di acqua, denominato *querzo cubico*, o da' chimici *borato di magnesia-calcareo*. In questo stato trovasi ne' monti di Kalkberg, vicino Lunemburg, in Allemagna. I cristalli sono ora bianchi, ed ora grigio-violacei; la loro forma rappresenta de' cubi i cui bordi ed i quattro angoli sono troncati; la loro durezza è tale che incidono il vetro e caccian delle scintille coll' acciarino; il peso specifico è 2, 566; riscaldati divengono elettrici, ma ciò che li distingue particolarmente è, che quelli de' suoi angoli troncati lo sono sempre positivamente, e gli angoli opposti intieri lo sono negativamente

o in altri termini, che i primi manifestano il fluido vitreo ed i secondi il fluido resinoso, come ha osservato il sig. Haüy (*Ann. de Chim. IX, 5.*)

Il borato di magnesia calcareo è insolubile nell' acqua, inalterabile all' aria, decrepita sui carboni ardenti; esposto al fuoco perde la sua trasparenza senza perdere che appena i 0,005 di peso, allorchè si riscalda ad un calor bianco, e ad un calore più forte può vetrificarsi. Esso è composto secondo Westrub, da 73, 5 di acido borico, 14, 6 di magnesia ed 11, 9, di calce. Secondo il sig. Vauquelin, il quale non considera la calce come parte costituente di questo sale, esso sarebbe allora un borato di magnesia, e non già un sale *triplo*, o a doppia base.

SPECIE VII. — *Borato di Allumina.*

730. Questo borato che si può avere per doppia scomposizione come il precedente, è appena solubile, non cristallizza ed è poco conosciuto.

SPECIE VIII. — *Borato di Ferro.*

731. Versando una soluzione di proto-solfato di ferro in una soluzione di sotto-borato di soda, si forma un precipitato di color giallo paliare che è il borato di ferro. Questo borato è insolubile nell' acqua e si fonde al cannello in un globoletto vetroso.

SPECIE IX. — *Borato di Piombo.*

732. L'acido borico non ha azione sul piombo come il ferro, ma può come quest' ultimo formare un borato di piombo mescolando una soluzione di nitrato di piombo ed un altra di sotto-borato di soda. Il precipitato che si forma che ha l'aspetto di una polvere bianca, è fusibile al cannello, sommistrando un vetro scolorato.

SPECIE X. — *Borato di Rame.*

733. Mescolando due soluzioni, una di solfato di rame ed un altra di sotto-borato di soda si forma un precipitato gelatinoso di color verde-chiaro, quasi insolubile nell' acqua, e fusibile al cannello in un vetro di color rosso-scuro. Secondo il sig. Palm, triturando la limatura di rame coll' acido borico e coll' acqua, e lasciando per qualche tempo in riposo le suddette sostanze, si forma un borato di rame in piccoli cristalli.

SPECIE XI. — *Borato di Mercurio.*

734. Questo borato è stato poco studiato. Sappiamo solo che il sig. Monnet l' ottenne scomponendo il sotto-borato di soda per mezzo del nitrato di mercurio. Il precipitato che si forma è in una polvere di color giallo, il cui peso specifico è 2, 266.

Specie XII. — *Borato di Argento.*

735. Sostituendo al nitrato di mercurio il nitrato di argento, può similmente aversi il borato di argento, il quale si ottiene in una polvere bianca insolubile che è stata appena esaminata.

Gli altri borati non sono stati ancora ottenuti, e possono la maggior parte prepararsi con gli stessi processi.

Articolo II. — *Sotto-Borati.*

736. Le proprietà generali de' sotto-borati sono analoghe a quelle de' borati. Conoscendosi solo il sotto-borato di soda che è il meglio esaminato finora, ed avendo pochi fatti sul sotto-borato di potassa, noi ci occuparemo più estesamente del primo, essendo anche il più importante per la chimica analitica e per le arti. La composizione de' sotto-borati è stata rapportata parlando di quella de' borati (720)

Specie I. — *Sotto-borato di Potassa.*

737. Questo sotto-borato non si è trovato ancora in natnra, ma può aversi combinando l'acido borico e la potassa nelle proporzioni precisamente simili a quelle che sono state indicate nella composizione de' sotto-borati; poichè un dippiù di acido darebbe luogo ad un borato e sopra borato, ed un piccolo eccesso di base, ad un sotto-borato ed un borato. Le proprietà di questo sale non essendo che poco conosciu-

te, possono credersi analoghe al borato di potassa già descritto, o conoscerle dalle proprietà generali di questo genere borati.

Specie II. — *Sotto-borato di Soda, ossia Borace.*

738. Il sotto-borato di soda che sembra essere la sostanza descritta da Plinio col nome di *chrysocolla*, è il solo che frà i borati sia stato meglio studiato, e più anticamente conosciuto. Geber lo descrisse fin dal IX secolo sotto il nome di *Borace*. Geoffroy nel 1732, e Baron nel 1748 ne fecero conoscere la sua composizione; ma non è che dallè sperienze più esatte di Borgman, il quale vi trovò un eccesso di base nella sua composizione, che ha ricevuto il nome di *borato alcalinulo di soda*, e quindi quello di *sotto-borato di soda*, che noi adotteremo come più sistematico.

Si trova il borace abbondantemente in natura, ma sovente è mescolato ad una materia grassa, che il sig. Vauquelin ha trovato essere un sapone a base di soda. Esiste così in fondo di alcuni laghi del Tibet, come soprattutto in quello che chiamasi *Necbal*, posto nel cantone di *Sembul*. In questo stato mandasi in commercio dagl' Indiani col nome di *tinkal*, che altri chiamano pure *borace grezzo*. La depurazione del borace grezzo facevasi prima in Olanda ed in Inghilterra ma con processi che non erano conosciuti. Il sig. Valmont di Bomare aveva osservato solo, che da 100 parti di *tinkal* si ottenevano 80 parti di borace. Secondo rapporta il sig. Fourcroy le operazioni si fanno

in vasi di piombo colle lissiviazioni e ripetute cristallizzazioni, impiegando pure una quantità di acqua di calce onde distruggere la materia saponosa che contiene. Noi però siam tenuti ai sigg. Robiquet e Marchand, i quali ne hanno indicato un processo facile onde depurare il *tinkal*. Secondo questi chimici si mette una quantità di *tinkal* pesto in grossi tini, vi si versa tant' acqua che lo covra da 8 a 10 centimetri, e si lascia così macerare per 5 a 6 ore, agitandolo frequentemente. Si aggiunge in seguito sopra 400 parti di *tinkal* 1 parte di calce spenta coll' acqua, agitando di nuovo il tutto e lasciando così il liquore per altre 10 a 12 ore. Si separa quindi il borace per mezzo di uno staccio, rompendo nello stesso tempo i cristalli fra le mani, e quindi si mettono a goeciolare, affinchè in tal modo possi separarsi con questa operazione la materia grassa. Allora si fa sciogIierlo a caldo in 2 parti e mezzo del suo peso di acqua, aggiungendovi 1 parte d' idro-clorato di calce, per 50 parti di borace da raffinarsi, e filtrando il liquore per una tela di fili di ferro. Il liquido filtrato si concentra sul fuoco, fino a che segni 18 a 20 gradi all' areometro ordinario; quindi si fa colare in vasi foderati da lamine di piombo, che hanno la figura di coni, o di piramidi quadrangolari, affinchè il deposito che può farsi sia in cristalli isolati come si richieggono in commercio.

Il borace che proviene dalla China è depurato anche come il *tinkal*, e l' acido borico che si ha da diversi laghi d' Italia (204), viene adoprato per la preparazione del borace, riscaldando quest' acido con una soluzione di sotto-

carbono di soda, e facendo poi cristallizzare il sale come il borace delle Indie.

Il borace che trovasi in commercio è sovente cristallizzato in prismi esaedri ben terminati, in cui due delle parti sono più larghe, e terminate da piramidi triedre. Esso è bianco, inverdisce lo sciroppo di viole, il suo sapore è alcalino ed alquanto stittico, ed il suo peso specifico è secondo Kirwan 1, 740. Si scioglie in 20 parti d'acqua alla temperatura di 16. centig., ed in 6 volte il suo peso di questo liquido bollente. Esposto all'aria appena effiorisce; al fuoco si gonfia, quindi si fonde in una sostanza vetrosa e perde 0, 40 di acqua di cristallizzazione. In questo stato il borace può sciogliersi nuovamente nell'acqua. Secondo le sperienze di Accum, (Nicholson's Journal, 11, 28.) stropicciando all'oscuro due pezzi di borace si manifesta lo sviluppo di luce. Dietro l'analisi di Bergman e quella di Amelin, che coincidono fra loro, si ammette, secondo quest' ultimo, che il sotto-borato di soda contenghi 35, 6 di acido, 17, 8 di soda, e 46, 6 di acqua, proporzioni che per altro non si reputano molto esatte, e che per conoscerle bisogna, secondo il sig. Berzelius, ricorrere alla composizione de' sotto-borati.

Usi —

Il borace ha molti usi nella chimica. Esso vetrificandosi e colorandosi con differenti ossidi metallici, somministra de' mezzi onde conoscere la natura di molti metalli; agevola la fusione di molti ossidi che non si riducono, come quelli di silicio, di alluminio; falicita la fusione dei

metalli impedendo che si ossidano, allorchè questi sono coverti da uno strato di polvere di borace, e serve a preparare il boro, l' acido borico, ed i borati insolubili (204). Nelle arti viene adoprato come mezzo opportuno per la saldatura di alcuni metalli, come in quella del rame soprattutto, dell' ottone, ec. mescolandolo allora colla saldatura ridotta in limatura o in granelli, ed esponendo il pezzo all' azione del fuoco, poichè il borace si oppone alla ossidazione del metallo, e l' unione ha più facilmente luogo.

Genere VIII. – *Fluo-Borati.*

739. L' acido fluo-borico forma coll' ammoniaca tre composti distinti, ma non è stato combinato alle altre basi, percui lo studio di questo genere lascia molto a desiderare.

Il Dott. John Davy ha esaminato l' azione di quest' acido sull' ammoniaca, combinando le due sostanze in tre proporzioni diverse. Così dall' unione di volumi eguali di gas ammoniaco e di gas fluo-borico, ottenne una sostanza bianca, solida ed opaca, che aveva molta analogia con gli altri sali di ammoniaca, e che poteva essere volatilizzato col mezzo di un dolce calore in vasi chiusi. Un volume poi di acido fluo-borico e due volumi di gas ammoniaco, gli somministrarono una sostanza liquida che non conteneva punto acqua, e lo stesso ebbe dal miscuglio di 1 volume di acido fluo-borico e 3 volumi di gas ammoniaco. Questi due ultimi composti esposti all' aria, o riscaldati leggiermente, lasciano sviluppare l' eccesso di ammoniaca, si soli–

dificano, e si cambiano nel primo composto, quando l' azione del calorico è sospesa nell' atto che divengono solidi (*Ann. de Chim.*, *t. LXXXVI.*; *et Phil. Trans.* 1812, *p.* 368.).

Genere IX. -- *Carbonati.*

740. Siccome non v' ha che un piccol numero di carbonati neutri, e quello de' sotto carbonati è più esteso e meglio esaminato, così faremo prima lo studio di quest' ultimi, anche perchè le proprietà generali sono molto analoghe a quelle de' primi.

Articolo I. -- *Sotto-Carbonati.*

741. I sotto-carbonati sono quasi tutti insolubili o' pochissimo solubili. I soli sotto-carbonati di potassa, di soda e di ammoniaca sono solubilissimi, ed il primo è anche deliquescente. Allora è facile dedurne che la maggior parte de' primi, perchè insolubili, possono ottenersi per doppia scomposizione, adoprando uno de' sotto-carbonati solubili, ed un sale egualmente solubile della base con cui vuole ottenersi il sotto-carbonato.

742. I sotto-carbonati, ad eccezione di quelli di barite, di potassa, di soda, e probabilmente di litina, sono scomposti ad una temperatura più o meno elevata. Queste scomposizioni possono farsi nelle storte di gres, e per quelli che richieggono un calore meno forte, possono impiegarsi le storte di vetro. In generale può stabilirsi che l' acido carbonico è separato, e rimane l' ossido, se l' affinità del metallo per l' os-

sigeno non può essere superata da quella del calorico; al contrario il metallo viene ridotto e si sviluppa anche l' ossigeno. Il solo carbonato di ferro, secondo ha osservato il sig. Chevreul, produce lo sviluppo di un gas infiammabile, che può dipendere dalla scomposizione dell' acqua, mentre il metallo trovasi cambiato allo stato di perossido.

743. L' azione de' combustibili sui sotto-carbonati è assai varia. Per quelli che si scompongono ad un calore poco elevato, spesso l' acido carbonico è sviluppato ed il combustibile non reagisce su i suoi elementi, ma può produrre soltanto la disossidazione dell' ossido, se è facile a ridursi. Se poi trattasi di cimentare al fuoco un sotto-carbonato che richiede un azione di calore molto forte per iscomporsi, allora il combustibile aggiunto può appropriarsi di una parte o di tutto l' ossigeno dell' acido carbonico, e formare de' prodotti analoghi alla natura del combustibile impiegato. Così producesi spesso lo sviluppo del gas ossido di carbonio, la formazione dell' acqua, allorchè adoprasi l' idrogeno, e gli acidi fosforico e borico, se impiegasi il fosforo ed il boro. Parlando del gas ossido di carbonio, abbiamo dato un esempio di scomposizione di un carbonato che può sopportare un calore molto forte (vol. 1. §. 208.).

Il cloro può scomporre molti sotto-carbonati, ma coll' ajuto dell' acqua. Non conosciamo con precisione quale sarebbe la sua azione, allorchè è secco, sui sotto-carbonati egualmente secchi. Quando poi questi sali contengono l' acqua, come i sotto-carbonati di potassa, di soda, di calce, di barite, e di stronziana; questo liqui-

do è scomposto, e sviluppasi anche del gas acido carbonico, formandosi un clorato ed un idroclorato, potendo anche quest' ultimo passare in cloruro.

744. Il potassio, il sodio, e gli altri metalli delle terre, possono scomporre l' ossido e l' acido di tutt' i sotto-carbonati, appropriandosi tutto l' ossigeno e lasciando il carbone. La maggior parte degli altri metalli, soprattutto quelli che hanno molta affinità per l' ossigeno, come i metali della prima sezione, scompongono molti sotto-carbonati, si appropriano di una parte di ossigeno dell' acido carbonico, e passa in ossido di carbonio, che si sviluppa allo stato di gas.

La maggior parte de' sotto-carbonati si trovano nativi. Parlando dello stato naturale de' metalli nel secondo volume, abbiamo fatta la storia de' sotto-carbonati nativi, per cui ci troviamo inoltrati in queste conoscenze. L' affinità dell' acido per le basi che vi si mettono in contatto, nello stato salino o di ossidi sciolti nell' acqua, decresce nel modo seguente: calce e strontiana, barite, litina, potassa e soda ec. Le basi poi che mostrano maggiore affinità per quest' acido, allorchè resistono ad un calore più o meno forte, non sieguono quest' ordine; infatti il sotto-carbonato di calce si scompone facilmente col fuoco, lasciando sviluppare tutto l' acido carbonico, ed i sotto-carbonati di potassa e di soda non sono scomposti a qualunque temperatura. Ma poichè l' acqua di calce, di strontiana, e di barite, versate in un sotto-carbonato solubile, come in quello di soda e di potassa, vi

producono un precipitato, perchè si appropriano dell' acido carbonico, così abbiamo pruova sufficiente della maggiore affinità delle suddette basi per quest' acido.

745. La maggior parte de' sotto-carbonati insolubili divengono solubili aggiungendovi un eccesso di acido carbooico, ed allorchè le soluzioni sono o svaporate, o tenute in contatto dell' aria, l' acido riprende la sua forza elastica, sviluppasi allo stato gassoso, ed il sotto-carbonato diviene insolubile e si precipita. Ciò ha luogo soprattutto allorchè si fa passare il gas acido carbonico nell' acqua di calce, di barite, o di stronziana; le prime bolle di gas producono un intorbidamento nel liquido limpido, che sparisce coll' aggiunta di altro gas acido, e comparisce poi quanto si riscalda il liquido, o si tiene esposto all' aria. Quasi tutti gli acidi scompongono i sotto-carbonati e ne sviluppano l' acido carbonico allo stato di gas. Fra questi appena possono eccettuarsi gli acidi idro-solforico ed idro-selenico. La scomposizione ha luogo anche alla temperatura ordinaria, ma per molti acidi vegetabili quest' effetto è prodotto più prontamente coll' azione del calore.

Composizione -- La quantità di ossigeno dell' ossido ne' sotto-carbonati è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 2, ed alla quantità di acido come 1 a 2, 765. Dopo questa proporzione ecco i risultamenti ottenuti dall' analisi di un numero di sotto-carbonati. La quantità di acido è sempre = 100, e quella delle basi varia come siegue:

Barite, 346, 102 -- Calce, 128, 751 -- Soda, 141, 387 -- Potassa, 313, 373. -- Magnesia,

93, 429 — Protossido di piombo, 504, 339. Deutossido di Rame, 179, 252.

S P E C I E I. *Sotto-Carbonato di Calce* (marmo)

746. Questa sostanza è la più sparsa nella natura, ed offre un numero grande di varietà, delle quali sen tratta estesamente nelle opere di orittognosia. Essa esiste in tutt' i terreni coltivati, ne' marmi o pietre calcari, nelle conchiglie marine, nelle stalattiti, ne' alabastri, che si formano per mezzo delle infiltrazioni delle acque attraverso le volte calcari; in quasi tutte le acque delle sorgive, in molte acque minerali, nelle quali trovasi tenuto in soluzione da un eccesso di acido carbonico, e che si depone poi colla perdita di quest' ultimo, in tante belle concrezioni ec. ec. Questo carbonato però trovasi unito ad altre sostanze, ma si considera puro quello che si ha nello *spato calcare* scolorato, e nel *marmo pario*, o di carrara (284). Le forme secondarie, che questo sotto-carbonato affetta, sono molto numerose, e se ne contano circa 60; ma la forma, primitiva de' cristalli è spesso un romboide ottuso. Secondo rapportano i sigg. Romé de Lisle, Haüy e Bournon, nel solo spato calcare, la cui forma primitiva de' cristalli è un paralellepipedo, le varietà de' suoi cristalli giungono sino a 616; il peso specifico è ordinariamente 2, 71. Questo sotto-carbonato è quasi insolubile nell' acqua pura, e solubilissimo in un eccesso di acido carbonico. Esposto al fuoco si scompone e sviluppa tutto l' acido carbonico. Il sig. James Hall lo ha fuso a 22 gradi pirometrici, mercè

una forte compressione per impedire lo sviluppo dell' acido carbonico, e Bucolz lo ha fuso esponendolo solo ad un azione istantanea di un forte calore. Non si prepara questo sotto-carbonato da' chimici, ma può aversi per doppia scomposizione, impiegando un sale solubile di calce ed un carbonato alcalino, lavando e prosciugando il precipitato. Serve spesso ne' lavoratoi a preparare la calce, i sali calcari, l' alcali concreto delle farmacie (*sotto-carbonato di Ammoniaca*), e ad estrarre il gas acido carbonico.

SPECIE II. — *Sotto-Carbonato di Barite.*

747. Questo sale, fu conosciuto la prima volta da Bergaman. Esso fu chiamato anche *Witherite*, in onore di Withering, che lo trovò nativo nel 1783, ma in seguito venne esaminato con più precisione da' sigg. Kinwan, Klaproth, Vauquelin, Hope, e Berzelius.

Il sotto-carbonato di barite rare volte si prepara ne' lavoratoi di chimica, perchè trovasi nativo (299.). Si può intanto avere allo stato puro per doppia scomposizione, trattando un sale di barite solubile con un carbonato alcalino, ovvero esponendo l' acqua di barite all' aria, o facendovi passare una corrente di acido carbonico, lavando e prosciugando il precipitato ottenuto.

Il sotto-carbonato nativo trovasi però, sovente unito al solfuro e carbonato di zinco, ed al solfato di barite, come in quello d' Anglezarck nel Lancoshire, in un terreno di formazione stratiforme, ed è in piccoli cristalli di color grigio

giallastro nella *witherite*, di cui non ha potuto ancora determinarsi la forma primitiva. Essi sono in prismi esaedri terminati da piramidi a 6 facce, o in piramidi doppie egualmente a 6 facce. Si rinviene pure in masse, qualche volta in concrezioni distinte cuneiformi, che sono traslucide, tenere, ed agre. Secondo l' analisi fatta dal sig. Klaproth di questo minerale, le sue parti costituenti sono: carbonato di barite 98, 245, carbonato di strontiana 1, 703, allumina con ferro 0, 043, carbonato di rame 0, 008.

Il peso specifico di questo carbonato nativo varia da' 4, 3, a 4, 338. Quello artificiale eccede appena i 3, 763. Si scioglie in 0, 00023 di acqua alla temperatura ordinaria, ed allorchè questo liquido è bollente può prendere sino a' 0, 00043 del suo peso. A malgrado questa sua poco solubilità, pure agisce come veleno, allorchè vien preso internamente. Secondo l' analisi fatta da' sigg. Clément e Désormes, questo sotto-carbonato, allorchè è puro, contiene 78 di barite e 22 di acido carbonico. Esso è impiegato da'chimici per ottenere gli altri sali di barite.

Il carbonato di barite può scomporsi coll' azione del fuoco, ma si richiede una temperatura elevatissima. Secondo le sperienze de' sig. Gay-Lussac, Thenard, e Pellettier, questa scomposizione ha maggiormente luogo allorchè si unisce alla polvere di carbone. Allora è meglio operare sul carbonato artificiale ridotto in polvere, impastato con acqua e farina, che si mette in un crogiuolo coverto internamente con polvere di carbone, covrendo la massa con altro carbone in polvere e quindi con coverchio lutato, esponen-

dolo al più forte calore che possa prodursi con un fornello a vento, per due ore. La massa che si ottiene conterrà la barite pura, la quale si separa dal carbone coll' acqua distillata.

SPECIE III. -- *Sotto-Carbonato di Strontiana.*

748. Il sig. Crawford fece conoscere il primo la natura del sotto-carbonato di strontiana, ma Hope ne fece una descrizione più esatta, e quindi le sue proprietà furono confirmate ed estese da' sigg. Klaproth, Pellettier, Fourcroy e Vauquelin.

Questo sale che chiamasi da' mineraloggisti *Strontianite*, trovasi nativo, soprattutto nell' Argyleshire in Scozia ove fu rinvenuto la prima volta. Esso è sovente in masse formate di fibbre convergenti, qualche volta cristallizzato in aghi, la cui forma, secondo il sig. Haüy, si avvicina a quella del prisma esaedro regolare. Il suo colore è ora giallastro, ed ora verde di poma, e giallo-verdastro; è traslucido e tenero, ed il suo peso specifico può variare da' 3, 4, à 3, 685, e contiene spesso circa i 2 per 100 di sotto-carbonato di calce. Esposto al fuoco può scomporsi con facilità maggiore di quello di barite, soprattutto quando si mescola alla polvere di carbone, l' acido carbonico è sviluppato e rimane la strontiana. È pochissimo solubile, e vi bisognano 1536 parti di acqua bollente per iscioglierlo. Alla temperatura di 226 del pirometro di Wedgewood si fonde in un vetro trasparente, e gittato sui carboni ardenti produce delle scintille di color rosso.

Il nitrato artificiale che ha le stesse pro-

prietà, e si ottiene in una polvere bianca, come quello di barite, sostitenendo a quest' ultima un sale di strontiana solubile. Può anche prepararsi, facendo bollire per più ore una soluzione di sotto-carbonato di potassa o di soda di commercio sul solfato di strontiana nativo ridotto id polvere sottilissima perchè quest' ultimo verrà scomposto per doppia affinità, e formasi sotto-carbonato di strontiana insolnbile, e solfato di potassa o di soda solubili.

Secondo l' analisi del sig. Klaprath, contiene 69, 5 di strontiana, 30 di acido carbonico e 0, 5 di acqua.

Specie IV. — *Sotto-Carbonato di Litina.*

749. Si ottiene questo sotto-carbonato anche come i precedenti, versando una soluzione di carbonato di potassa in una soluzione di un sale solubile di litina. Si precipita una polvere bianca, la quale ha forte sapore alcalino, è solubile, in 100 volte il suo peso di acqua fredda, ed in qnantità maggiore nell' acqua bollente. Riscaldato fortemente si fonde in forma di uno smalto; attacca il platino, allorchè si riscalda fortemente in un crogiuolo di questo metallo, e lo splendore metallico è restituito all' opposto dagli altri carbonati alcalini, quando è oscurato. Esso è composto, secondo l' analisi del sig. Omelin, da 54, 46 di acido e 45, 5¼ di litina.

SPECIE V. — *Sotto-Carbonato di Potassa.*

750. La potassa di commercio, che è un sotto-carbonato, è sovente mescolata ad altre sostanze, come al solfato di potassa, cloruro di potassio, ed agli ossidi di ferro e manganese. Alla pagina 69 del secondo volume abbiamo esposto le sostanze da cui può aversi questo sale, ed il processo per ottenerlo puro, bruciando un miscuglio di due parti di sopra-tartrato di potassa depurato (cremore di tartaro), ed una di nitrato puro di potassa; o più facilmente come è descritto alla pag. 71 dello stesso volume.

Le potassa che si trova in commercio è ottenuta dalla combustione del tartaro o feccia di botte, o da tutt' i prodotti della *vitis vitifera*, e dal suo tronco e da' suoi rami, come dalla quercia, e da molti altri vegetabili, per mezzo della loro combustione. La cenere che si ottiene, oltre de' principi indicati che si trovano nel sotto-carbonato meno impuro, contiene inoltre il sotto-carbonato e sotto-fosfato di calce, allumina e silice, le quali coll' ossido di ferro non sono sciolte e vengono così colla sola lisciviazione per la maggior parte separate. In varie potasse ho avvertito spessissimo lo sviluppo di molta ammoniaca nel farne il liscivio e svaporarlo., ed alcune altre mi han manifestato l' odore forte di acido prussico, ed un cambiamento di colore azzurro allorchè vi versava l' acido solforico concentrato; fatto per altro conosciuto dal sig. Guibourt, che attribuisce al cianuro di potassa, ma che si forma colla forte

calcinazione del sotto-carbonato, e dal modo con cui è ottenuto.

Il sotto-carbonato di potassa depurato, che chiamavasi nelle farmacie *sale di tartaro alcalino*, è bianco, ha sapore caustico, è deliquescente, inverdisce fortemente lo sciroppo di viole, e la tintura de' ravanelli rossi ne scovre $1/_{4000}$ sciolto nell' acqua distillata.

L' *olio di tartaro per deliquio*, non è altra cosa, che il sotto-carbonato di commercio posto in un sacco di tela di figura conica, e sospeso in un luogo umido. Il sotto carbonato perchè deliquescente si scioglie nell' acqua dell' ampiente, e cola per la tela suddetta. Facendo una soluzione, il più concentrata possibile nell' acqua, del sotto-carbonato di commarcio, si avrebbe istantaneamente lo stesso liquido, che si ottiene con un tempo prolungato. Allorchè si espone al fuoco questo sotto-carbonato, si fonde poco dopo che il crogiuolo diviene rovente. L' acqua di calce e quella di barite o di strontiana, intorbidano la sua soluzione, e formano un precipitato coll' acido carbonico. Usasi per togliere le macchie di grascio, pel bucato, ed a preparare i sali di potassa ec.

Specie VI. -- *Sotto-Carbonato di Soda.*

751. Niente dobbiamo aggiungere sullo stato naturale di questo sotto-carbonato, sulle piante da cui si ottiene, e sul modo di averlo dalla scomposizione del cloruro di sodio, essendo stato ciò estesamente rapportato nel secondo volume al §. 325.

Il sotto-carbonato di soda però che mandasi in commercio, ottenuto dalle fabbriche di soda artificiale, contiene inoltre la soda caustica, il solfuro di calce con eccessso di base, ed il carbone. Si può depurare sciogliendolo nell' acqua fredda, concentrando per poco la soluzione già satura e filtrata, perchè col raffreddamento deporrà de' belli cristalli, i quali sciolti per una seconda volta, concentrata la soluzione e calcinato il sale che si ottiene, si avrà questo sotto-carbonato sufficientemente puro e bianchissimo. Bisogna evitare di fare la soluzione della soda di commercio a caldo, perchè il solfuro di calce verrà sciolto, e si produrrà uno sviluppo molto forte di gas idrogeno solfurato. La soluzione però concentrata e filtrata ancora bollente, deporrà de' cristalli poco colorati, i quali potranno aversi anche bianchissimi con una seconda soluzione e cristallizzazione.

752. Le diverse qualità di soda di commercio che contengono questo sotto-carbonato in quantità maggiore sono reputate le migliori, sovente però la soda si trova unita alla potassa. Ecco la necessità di conoscere i mezzi onde determinare la quantità di soda effettiva, e se essa trovasi unita alla potassa.

Noi abbiamo già data la descrizione dell' *alcalimetro* nel primo volume alla pagina 41, e quindi il modo di saggiare la potassa di commercio, che è applicabile anche per la soda. Può nondimeno farsi questo stesso saggio in un altro modo, che è il seguente: Si prendono diece dramme di soda di commercio, si riduce in polvere e si mette in degistione durante lo spazio di un ora, con 4 a 5 centilitri di acqua, aven-

do cura di agitare di quando in quando il miscuglio. Si filtra la soluzione; si lava il resido con la stessa quantità di acqua di prima, si riunisce questa seconda soluzione alla prima e si saturino perfettamente con acido solforico allungato, notandone la quantità assorbita. Siccome è conosciuta la qnantità di quest' acido che abbisogna per neutralizzare un' altra quantità data di questo sotto-carbonato puro, allora può facilmente fersene il paragone per decidere del titolo della soda in esame. Con questo mezzo l' azione dell' acqua fredda non produce che quasi insensibilmente la soluzione del solfuro di calce con eccesso di base, nell' atto che scioglie facilmente la soda ed il suo sotto-carbonato, le quali sono sempre neutralizzate da una quantità di acido conosciuta. Questo processo che è stato adoprato per la prima volta e con felice successo dal sig. Vauquelin, può applicarsi anche sulla potassa di commercio. I sig. Gay-Lussac e Walter ne hanno proposto anche un altro, che trovasi descritto negli *Annales de chimie et de Physique*, *t. XIII*, *pag. 212*.

753. Per conoscere poi la potassa nella soda, si è proposto di aggiungere l' acido ossalico come reattivo molto proprio. Allora anche qualche milligramma di acido ossalico solido aggiunto ad una soluzione di potassa produce un precipitato, molto solubile, e se vi ha soda, il precipitato è quasi insolubile.

Il sotto-carbonato di soda però siccome contiene la soda caustica, allora il mezzo più facile di cambiare quest' ultima anche in sotto-carbonato, è quello di trattare la soda di commercio coll' acqua fredda, per non isciogliere

il solfuro di calce, e quindi svaporare la soluzione filtrata a secchezza. La massa bianca che si ottiene ridotta in polvere si espone in contratto dell' aria umida, affinchè passi la soda caustica in sotto-carbonato; ciò che ha luogo dopo qualche giorno, e propriamente fino a che si forma una efflorescenza nella sua superficie. Si scioglie allora nell' acqua, e la soluzione concentrata depone de' belli cristalli di sotto-carbonato di soda, che possono depurarsi con una novella soluzione e cristallizzazione.

Il sotto-carbonato di soda ha sapore leggiermente caustico, e poi fresco ed acre. È solubilissimo nell' acqua, ma non è deliquescente, che anzi effiorisce all' aria; cristallizza con molta facilità, col raffreddamento di una sua soluzione appena concentrata, in prismi romboidali, o a due piramidi quadrangolari, applicato base a base, ed a sommità troncate. Esposto al fuoco si fonde nella sua acqua di cristallizzazione, ed un calore più forte e sostenuto non può scomporlo, menochè quando è umido. Secondo le ultime sperienze del sig. Berard, esso contiene 62, 69 per 100, di acqua di cristallizzazione.

Usi. Il sotto-carbonato di soda è usato spessissimo in chimica per preparare gli altri sali di soda ed a precipitare da molte soluzioni gli ossidi in sotto-carbonati. Gli altri usi, sono stati esposti nel secondo volume alla pag. 84, ma per questi però si adopra la soda come si trova in commercio, o appena depurata.

SPECIE VII. — *Sotto-Carbonato di Ammoniaca.*

754. Il sotto-carbonato di ammoniaca trovasi nello stato naturale nelle urine putrefatte, e può formarsi colla scomposizione di una materia molto azotata, che chiamasi *urea*. Si ottiene ogni volta che si espongono alla distillazione le sostanze animali, me è mescolato all' empireuma, ad un olio fetido, e ad altre sostanze.

Questo setto-carbonato è conosciuto col nome di *alcali volatile concreto* nelle farmacie, e si prepara distillando in una storta di gres o di vetro lutato, un miscuglio di due parti ad 1 parte e mezza di sotto-carbonato di calce (marmo), ed una parte d' idro-clorato di ammoniaca (sale ammoniaco) il più puro possibile. Le due sostanze debbono essere prima bene prosciugate, ridotte in polvere fina e mescolate intimamente. Al sotto-carbonato di calce si sostituisce spesso quello di potassa, o di soda, ed al collo della storta, qualora non fosse molto lungo, si aggiunge un altro tubo di vetro del diametro di quello dell' estremità del collo della storta, o anche più stretto; vi si aggiunge un recipiente tubolato, ed alla tubolatura un tubo ricurvo, o di Welter, per dare il passaggio libero all' aria dell' apparecchio, o a qualche gas che sviluppasi senza condensarsi.

L' operazione s' incomincia riscaldando gradatamente l' apparecchio, innalzando verso la fine la temperatura all' incandescenza nel fondo della storta. Onde condensare il sotto-carbonato nel collo della storta o nell' allunga, si mantengono

questi raffreddati col mezzo di pannolini bagnati nell' acqua, in cui vi si scioglie la neve.

La formazione del sotto-carbonato è facile a spiegarsi, poichè ha luogo una doppia scomposizione; formasi invece delle sostanze adoprate un idro-clorato di calce, di potassa, o di soda, secondo che uno di questi sotto-carbonati si è impiegato, e l' ammoniaca si unisce all' acido carbonico. Siccome poi l' azione del fuoco deve esser cresciuta, e la massa, adoprando il sotto-carbonato di calce, si fonde, allora l' idro-clorato cambiasi in cloruro, e formasi l' acqua. Facendo uso di quello di potassa o di soda, gli idro-clorati, che si formano sono allo stato di cloruri.

Il sotto-carbonato di ammoniaca può anche ottenersi, facendo incontrare nel fondo di un matraccio, o in un grosso tubo di vetro posto orizzontalmente, e circondato di neve, i due gas, ammoniaco ed acido carbonico, che si fanno sviluppare dalle stesse sostanze, che abbiamo descritte, per ottenere questi due gas, e per l' estremità di due tubi piegati ad angolo retto. In quest' ultimo caso il sotto-carbonato è più bianco e più puro del precedente, ma quest' ultimo può depurarsi distillandolo semplicemente una seconda volta, in una storta di vetro con collo lungo, quando vuole aversi in cilindri, com' è ricercato nelle farmacie.

Questo sotto-carbonato così preparato, si distacca dal collo della storta, o da altre parti ove ritrovasi, e si conserva in bocce bene smerigliate. Esso è bianco, sulle prime, allorchè comincia a formarsi, è cristallizzato in lunghi aghi intrecciati, ma poi diviene molto compa-

to, ed alquanto trasparente. Il suo sapore è caustico, l' odore molto forte, è quello dell' ammoniaca che ha in eccesso, ma partecipa di quello dell' empireuma. Esposto all' aria tutta l' ammoniaca in eccesso è volatilizzata, il sale perde la sua compatezza, prova una specie di efflorescenza, perde il suo odore forte, e si cambia in carbonato. L' acqua fredda scioglie la metà del suo peso di questo sale, ma esso non è solubile nell' acqua bollente, perchè viene scomposto ed i due gas si volatilizzano. Il suo peso specifico è 0, 966. Siccome contiene un eccesso di ammoniaca cambia in verde la tintura di molti colori vegetabili.

Usi —

Questo sotto-carbonato serve a' chimici come reagente, e viene impiegato a precipitare quasi tutti gli ossidi insolubili allo stato di sotto-carbonati. Siccome esso rende solubile molti di questi ossidi, come quello di zirconia, d' ittria, di rame, ec. così può essere impiegato utilmente a separargli dalle loro combinazioni cogli altri ossidi. In medicina è adoprato con vantaggio come antidoto di molti acidi; agisce come un eccitante molto energico; si usa nell' astenia, nel tifo, nella gotta erratica o atonica; nella retropulsione dell' esantema, per debolezza; nello spasmo atonico, nella paralisia, e nella sincope.

La composizione del sotto-carbonato di ammoniaca può essere rappresentata da 100 di acido carbonico e 77, 27 di alcali. Esso però perde col tempo una parte di quest' ultimo, ed

in conseguenza la sua proporzione trovasi diminuita.

Specie VIII. *Sotto-Carbonato di Magnesia.*

755. Questo sotto-carbonato è conosciuto col nome di *antacido Inglese* nelle farmacie, e per averlo puro, si scompone il solfato di magnesia con una soluzione di sotto-carbonato di potassa, finchè non formasi più precipitato. Ma per ottenere una maggior quantità di prodotto, le due soluzioni si uniscono a caldo, e s' impiegano libbre 3 di acqua per once quattro di sotto-carbonato di potassa, e libbre 5 per una libbra di solfato di magnesia. Le due soluzioni son fatte separatamente e filtrate, quindi si allunga quest' ultima con altre libbre 16 di acqua, e si riscalda finchè bolle. Si aggiunge allora la soluzione di sotto-carbonato di potassa, si agita il miscuglio con una spatola di vetro, o di legno, e si fa bollire per poco altro tempo; si passa in fine ancora caldo il miscuglio attraverso una tela stretta, e si lava il deposito con acqua fredda, fintanto che il liquido delle soluzioni non da più precipitato con un sale solubile di barite, e si fa prosciugare. Il sotto-carbonato di magnesia è bianchissimo e molto leggiero, il suo peso specifico non eccede i 0, 2941; è poco solubile nell' acqua, poichè se ne richieggono circa 600 parti per iscioglierlo; ma può rendersi più solubile, adoprando l' acqua satura di acido carbonico. Riscaldato al calor rovente può scomporsi e l' acido carbonico è separato, producendo così la magnesia caustica, o pura (V. vol. II. §. 282.). Si rende solubile

nel sale che si forma, nell' atto della scomposizione delle due soluzioni che s'impiegano, per cui è necessario separarlo col filtro e non lasciarlo in riposo sullo stesso precipitante.

Usi —

Il sotto-carbonato di magnesia serve a' chimici a preparare gli altri sali di magnesia. In medicina si adopra come anti-acido, ed allora agisce come purgante, pel nuovo sale che si forma coll' acido che incontra, poichè quando questo manca nello stomaco, anche una forte dose di magnesia non produce un effetto molto sensibile. In questo caso è necessario anche conoscere, che questo sotto-carbonato, per combinarsi all' acido contenuto nello stomaco, l' acido carbonico è separato e riprende il suo stato elastico, producendo così delle flatulenze; perciò i buoni pratici preferiscono in questi casi la magnesia pura, ed in dose più rifratte. (*V. ciò si è detto all' articolo magnesia Vol. II. §. 282.*)

S P E C I E IX. *Sotto-carbonato di Allumina.*
Idem X. *Sotto-carbonato di Glucina.*
» XI. *Sotto-carbonato d' Ittria.*
» XII. *Sotto-carbonato di Zirconia.*

756. Questi sotto carbonati sono stati poco studiati. Possono aversi per doppia scomposizione, impiegando un sale solubile di una di queste basi ed il carbonato di potassa.

La maggior parte de' chimici non ammettono alcuna combinazione fra l' acido carbonico e l' al-

lumina, meno chè questa sostanza non trattasi con un eccesso di quest' acido, come ha osservato il sig. Sausurre. La soluzione però si scompone coll' esporla semplicente all' aria, e non può ottenersi alcun composto solido dalle due sostanze.

757. Il *Sotto-carbonato d' Ittria* è in polvere bianca, insolubile nell' acqua e non ha sapore alcuno. È composto da 18 di acido, 55 d' ittria o 27 di acqua.

758. Il *Sotto-carbonato di Glucina* è anche in polvere bianca, ma molle, untuosa al tatto, non ha sapore, ed è leggerissima. Si scioglie in un eccesso di carbonato di ammoniaca, o acido carbonico; è in insolubile nell' acqua ed inalterabile all' aria.

759. Il *Sotto-carbonato di Zirconia* è in polvere bianca ed insipida. Contiene sopra 100 parti, 44, 5 di acido, e 55, 5 di zirconia.

Questi tre ultimi sotto-carbonati sono stati appena esaminati dal sig. Vauquelin, ed essi allorchè sono recentemente precipitati si sciolgono in un eccesso di carbonato di ammoniaca.

SPECIE XIII. *Sotto-Carbonato di Ferro.*

760. Questo sotto-carbonato si rinviene in molte acque minerali, soprattutto in quelle dette *acidole*, in cui è tenuto in soluzione mercè un eccesso di acido carbonico. Si trova ancora allo stato solido, abbondantemente sparso, e dicesi da' mineralogi *ferro spatico*, il quale è soprattutto impiegato con vantaggio nelle fabbriche dell' acciajo. Si rinviene pure nella rugine in

cui l' ossido di ferro è combinato ad alquanto acido carbonico.

Il ferro spatico, chiamato miniera di acciajo, trovasi in grandi filoni nelle montagne primitive ed unito sovente a' solfuri di ferro e di rame, al quarzo, alla calce ec.; ne' Bassi-Pirenei, nella Stiria, in Sassonia, ad Allevard, ec. Il suo colore è ora grigio-giallastro, e qualche volta bruno giallastro. Il suo peso specifico è 3, 67; la struttura è lamellosa, e la forma primitiva è un romboide, come quello del carbonato di calce.

Il ferro in questo sotto-carbonato e nel carbonato acido, è allo stato di protossido, e non in quello di perossido, poichè l' acido carbonico non si combina con quest' ultimo.

Specie XIV. *Sotto-Carbonato di Rame.*

761. L' acido carbonico non forma composti col protossido di rame.

Il deutossido ci somministra due sotto-carbonati, che trovansi nativi, ed il primo chiamasi *malachite* o pure *verde di montagna*, allorchè è in polvere, e l' altro *rame azzurro*, *azzurro di rame*, o *turchino di montagna.*

La malachite, che chiamasi da' chimici sotto-deuto-carbonato di rame verde, trovasi ne' Monti-Ourals in Siberia, a Chesses vicino Lione, ed accompagna quasi tutt' i minerali di rame. Questa sostanza però non trovasi cristallizzata regolarmente, ma sovente ha l' aspetto di masse mammellute, e talvolta quello di fiocchi setolosi, che hanno l'apparenza del velluto verde il più bello. Nel primo stato si rinviene in masse grosse, ma che hanno qualche cavità; quel-

le però compatte sono le più stimate, perchè capaci di prendere un liscio bellissimo, e vengono impiegate a far tavole ed altri oggetti, che si vendono a caro prezzo. La più bella tavola di malachite trovasi a San-Petersbourg, la quale dicesi che abbia 85 centimetri in lunghezza, e 45 in larghezza.

Si ha un composto analogo, colla scomposizione de' sali solubili di deutossido di rame per mezzo del carbonato di potassa, il quale prende un bel color verde di poma, allorchè questa scomposizione avviene alla temperatura dell' acqua bollente.

Il sotto deuto-carbonato azzurro di rame, che è la seconda varietà, incontrasi nelle così dette terre turchine, nelle pietre di Armenia, nelle turchesi, ec. In questo stato è reputato dal sig. Berzelius come un carbonato neutro unito a poco idrato dello stesso deutossido di rame; ma le sperienze de' sigg. Colin e Taillefert han provato che queste due varietà sono diverse solo per la quantità di acqua che contengono, essendo questa maggiore nel azzurro che nel verde; ciò che viene provato riscaldando leggiermente il primo in un tubo chiuso da una parte, il quale acquisterà il color verde allorchè si è separata una parte dell' acqua.

Si può avere un altro composto analogo a' precedenti, ma che ha color bruno, ed è anidro, e basta riscaldare l' azzurro, o il verde leggiermente, finchè acquistino il colore bruno. Esso però fatto bollire con acqua torna di bel nuovo ad acquistare il colore di prima; e per lo contrario, se i due sotto-carbonati si fanno bollire per qualche tempo, essi perdono tutta

l'acqua, divengono anidri, ed acquistano il colore scuro, come hanno osservato i sig. Colin e Taillefert.

Specie XV. *Sotto-Carbonato di Piombo.*

762. Questo sotto-carbonato porta il nome di *cerussa*, o *biacca*, in commercio. Si trova nativo in piccole masse ed in laminette brillanti, diafane, bianche, o di color giallo bruno; in Francia, in Brettagna a Paullaoven ed Heulgoet, ad Hartz, in Boemia, in Scozia ec. Il suo peso specifico varia da 6, 071, a 6, 558, e contiene secondo i sig. Westrumb e Klaproth, 81 di protossido di piombo e 16 di acido carbonico.

Si prepara per le arti esponendo le lamine sottili di piombo a' vapori caldi dell' aceto, togliendo lo strato bianco che si forma, il quale si lava e fa prosciugare. Si può anche avere sciogliendo il litargirio di commercio nell' aceto comune, formando un sotto-acetato di piombo, e precipitando la soluzione coll' acido carbonico, o con un carbonato alcalino (V. acetato di piombo, vol. IV.). Invece dell' acetato, può adoprarsi il nitrato di piombo con migliore successo, scomponendolo col sotto-carbonato di potassa potendo allora ritrarne dal liquido il nitro.

Questo sale è in polvere bianca, insolubile nell' acqua, ma solubile nella potassa caustica. Riscaldato al fuoco prende un color giallo, e costituisce il giallo di piombo o massicot (1); un calore più forte ripristina facilmente il piombo.

(1) Si trova un altro giallo di piombo in commercio che porta il nome di *scaglia*, il quale si forma facendo bollire nell' a-

Il sotto-carbonato di piombo è adoperato nelle arti ad ottenere il giallo descritto, serve per allungare i colori, per disseccare alcuni olii, e per tingere gl' intarsiati degli appartamenti.

SPECIE XVI. *Sotto-Carbonato di Zinco.*

763. Si ottiene scomponendo il solfato di Zinco col carbonato di potassa. Il precipitato bianco che si forma, lavato e prosciugato somministra questo sale.

Il sotto-carbonato nativo è stato confuso lungamente colla calamina. Si trova sotto forma di concrezioni a Raibel nella Carintia, nella Contea di Sommerset, e nel Derbyshire in Inghilterra. Esso contiene secondo l' analisi del sig. Smithson, allorchè è anidro, 34, 92 di acido carbonico, e 55, 08 di ossido; unito all' acqua poi, 30 55 di acido, 56, 94 di ossido, 12, 51 di acqua (*Phil. Trans. 1803, p. 23.*).

SPECIE XVII. *Sotto-carbonato di Manganese.*
» XVIII. *Sotto-carbonato di Cererio.*
» XIX. *Sotto-carbonato di Cobalto.*

764. *Sotto-carbonato di manganese.* Si ottiene trattando un sale solubile di questo metallo

---

cqua un miscuglio di 4 parti di litargirio, ridotto in polvere sottilissima, ed 1 parte e mezzo di sale di cucina, finchè la polvere diviene bianca. Si aggiunge al liquido poco sotto-carbonato di soda, si riscalda per altro poco, si decanta il vaso per separarne il deposito, il quale poi si fa entrare prontamente in fusione in un matraccio di vetro, e si toglie appena fuso. La sostanza ottenuta, che porta il nome di *giallo minerale*, è un cloruro di piombo, e può anche aversi di un colore più elegante, aggiungendovi 1|20 di sale ammoniaco prima di calcinarlo. Questo giallo minerale si prepara dal nostro sig. Ferrara, nella fabbrica dell' acido solforico.

allo stato di protossido, con un carbonato alcalino. È in una polvere bianca, la quale prosciugata acquista un leggiero colore giallognolo; non ha sapore, e insolubile nell' acqua, inalterabile all' aria, ed è composto di 37, 93 di acido, 62, 07 di protossido di manganese.

765. *Sotto-carbonato di cererio.* Si ottiene come il precedente. Si ha sotto forma di un precipitato granelloso di color bianco di argento, insolubile nell' acqua, anche satura di acido carbonico, e contiene secondo Klaproth, 23 di acido, 65 di protossido di cererio, e 12 di acqua.

766. *Sotto-carbonato di cobalto.* Ottenuto come i precedenti, è in polvere di color blò-rossastra ed è insolubile nell'acqua.

Gli altri sotto-carbonati, che possono prepararsi anche per mezzo delle doppie scomposizioni, non sono che molto poco conosciuti.

Articolo II. *De' Carbonati.*

767. Questi carbonati sono al numero di tre, cioè il carbonato di potassa, quello di soda, ed il carbonato di ammoniaca. La preparazione di quest' ultimo l' abbiamo conosciuta parlando del suo sotto-carbonato, il quale può, anche saturarsi con acido carbonico (§. 751.). Gli altri due carbonati si preparano saturando egualmente le soluzioni concentrate de' loro sotto-carbonati per mezzo dell' acido carbonico. Ma questi due carbonati possono aversi anche con processi diversi, e meno dispendiosi.

768. *Carbonato di potassa.* L' uso frequente di questo carbonato in medicina ha fatto pensare il modo di ottenerlo in grande. Il nostro Pr.

di Chimica sig. Klayn lo prepara da più tempo presso di noi con un mezzo assai economico, esponendo la soluzione di sotto-carbonato di potassa molto concentrata, in vasi di larga superficie, in que' luoghi ove si fa la fermentazione del vino. A capo di qualche giorno si formano de' cristalli voluminosi; bianchissimi e molto regolari, di carbonato di potassa. Si può anche avere in un breve spazio di tempo, svaporando lentamente un miscuglio di una libbra di sotto-carbonato di potassa, tre once di sotto-carbonato di ammoniaca, ed once sedici di acqua distillata, finchè non sentesi più sviluppo di ammoniaca. Il liquido col raffreddamento deporrà de' cristalll, che diverranno più grossi e regolari dopo qualche giorno.

768. *Carbonato di soda.* Può prepararsi come il precedente, o saturando il sotto-carbonato di soda coll' acido carbonico, ovvero mescolandolo al sotto carbonato di ammoniaca, impiegando le stesse proporzioni. Allorchè si espone il sotto-carbonato di soda cristallizzato, in contatto dell' aria, esso cade in efflorescenza e si muta in una polvere sottilissima e molto bianca. Lasciando questa polvere semplicemente in una atmosfera di acido carbonico, rimovendola spesso, potrà cambiarsi in carbonato ciò che ha luogo anche esponendola semplicemente all' aria, ma dopo un tempo più prolungato. Si trova pure questo carbonato in gran quantità nell' Affrica, nella provincia di Sukena, vicino Feran, ove vien chiamato *trona*, dagli abitanti di queste contrade. Esso cristallizza in masse striate molto solide, inalterabili all' aria, la cui durezza e tale, come si assicura, che le muraglie

del Cassar molto forti, attualmente cadute in rovine, siano state fabbricate con questo sale.

I carbonati sono adoprati per preparare i sotto-carbonati insolubili, ed a precipitare gli ossidi metallici in generale, meno che quelli di potassa, di soda, e di ammoniaca. Il carbonato di potassa si da internamente come anti-acido, attenuante, e diuretico. Giova nelle malattie provegnenti da acidità nelle prime vie, gl' ingorgamenti delle glandole del mesentero, nell' atrofia de' fanciulli per le stesse cagioni, nella rachitide, nella gotta, e ne' calcoli de' reni e della vescica. Per questi ultimi, soprattutto quando sono formati da acido urico, o urato di ammoniaca, si adopra questo carbonato con un eccesso di acido carbonico, ed allora si scioglie un oncia di sotto-carbonato di potassa in libbre diece di acqua fredda, e si satura con una corrente di acido carbonico finchè ricusa di più attaccarsi alla mano l' orificio della bottiglia ove si fa l'operazione, la quale si agita fortemente, come abbiamo esposto per l' *acqua acidola* alla pagina 277 del I vol. Se poi adoprasi la stessa dose di carbonato neutro, allora la saturazione è più pronta. Quest' acqua agisce con molto efficacia, e si da alla dose di once 6 ad once 8 più volte al giorno. Può adoprarsi anche con vantaggio, per i calcoli il carbonato di calce invece di quello di potassa o di soda, rendendolo solubile per mezzo di un eccesso di acido carbonico.

I carbonati di potassa e soda sono scomposti facilmente col calore, ed allorchè sono in soluzione nell' acqua, questa scomposizione ha luogo anche al calore dell' ebollizione di questo liquido. Essi perdono così l' eccessivo acido carbo-

nico e passano di nuovo in sotto-carbonati. Il sapore è fresco, e pochissimo sa dell' alcalino; inverdiscono lo sciroppo di violette; non si alterano all' aria; sono poco solubili nell' acqua fredda, e dall' acqua bollente vengono scomposti sviluppandosi l' eccesso dell' acido, o si cambiano nuovamente in sotto-carbonati.

Il carbonato di ammoniaca, è anche nello stesso caso, ed esso non ha odore sensibile di ammoniaca.

Composizione. Secondo le sperienze del sig. Berard, ne' carbonati neutri si richieggono due volte dippiù di acido carbonico di quello che bisogna per i sotto-carbonati; e poichè in questi ultimi l' acido carbonico contiene due volte dippiù di ossigeno dell' ossido; allora ne' carbonati l' acido deve contenerne quattro volte dippiù dell' ossido. Dopo questa teoria, il carbonato di soda deve contenere 100 di acido, e 70, 693 di base; e quello di potassa, sulla stessa quantità di acido, 106, 686 di base (*Ann. de Chim. LXXI*, p. 59.).

Genere X. — *Idro-Clorati.*

769. Esaminando i *cloruri*, resultanti dall' azione del cloro su i metalli, abbiamo conosciuta la mutazione della maggior parte di essi in idro-clorati, allorchè si scioglievano nell' acqua, ed il cambiamento di quest' ultimi in cloruri, se questo liquido separavasi col calore. Gli idro-clorati dunque sembrano confusi con i cloruri, che non sono composti salini, ma lo studio di essi non può farsi senza le conoscenze

de' cloruri, e questi senza quelle degl' idro-clorati.

Gl' idro-clorat i detti prima *muriati*, allorchè sono cristallizzati, secchi o fusi, sono de' cloruri metallici, e se vengono sciolti nell' acqua, tornano ad essere idro-clorati. Per ciò avvenire, è duopo che si formi l' acqua nel primo caso, e nel secondo si scompone. Così quando un idro-clorato passa in cloruro, l' idrogeno dell' acido idro-clorico si combina all' ossigeno dell' ossido e formasi acqua e cloruro, col cloro e metallo; all' opposto poi, un cloruro sciolto nell' acqua la scompone, l' ossigeno si unisce al metallo e l' idro-geno al cloro, e quindi ha luogo la riproduzione dell' ossido e dell' acido, ed in conseguenza quella dell' idro-clorato. Questa teoria può stabilirsi come applicabile a quasi tutti gli idro-clorati, e le poche eccezioni non hanno luogo che su di quelli ossidi i quali, o esercitano una debole affinità per il cloro, o formano con quest' ultimo de' cloruri insolubili, che non possono reagire sugli elementi dell' acqua per mutarsi in idro-clorati.

770. I cloruri possono essere secchi o cristallizzati, e taluni non passano in questo stato, che allorquando l' idro-clorato si fonde, come avviene per quello di calce. Al contrario gl' idro-clorati di barite, di soda di potassa ec., anche cristallizzati sono cloruri.

Siccome spesso la soluzione di un cloruro nell' acqua, non produce fenomeni apparenti di scomposizione, pure dobbiamo credere che l' acqua viene scomposta, ed il cloruro cambiasi in idro-clorato; e ciò perchè possono formarsi de' cloruri in parte cristallizzati, analoghi a' muriati

delle basi che li formano, trattando queste allo stato metallico direttamente col cloro; come pure le soluzioni che formano i cloruri di rame, di ferro, di nickel, ecc. nell' acqua, sono colorate come quelle degl' idro-clorati di questi ossidi.

Premesse queste nozioni interessanti sugl' idroclorati, vediamo quale azione vi esercitano gli altri corpi già studiati.

772. Gl' idro-clorati esposti al fuoco si portano diversamente. Alcuni, come quelli di allumina, di zirconia, di glucina, d' ittria di torina, e di magnesia, sono scomposti, sviluppando l' acido idroclorico, e lasciando l' ossido; quasi tutti gli altri poi danno luogo alla formazione dell' acqua e si cambiano in cloruri; ciò che avviene anche nella maggior parte di questi, col farli semplicemente cristallizzare.

773. Non si conosce con precisione l' azione dei combustibili non metallici sugl' idro-clorati. L' acqua li rende quasi tutti solubili, meno quelli di bismuto, di antimonio e di tellurio, perchè allo stato di cloruri. La loro soluzione fatta con molt' acqua li cambia prima in idro-clorati, i quali poi sono scomposti, precipitandosi un sotto-idro-clorato, ovvero un composto di ossido e di cloruro.

774. Gli acidi anidri, come il borico il fosforico ed arsenico, non iscompongono gl' idroclorati secchi o fusi, che sono de' cloruri, se non col mezzo dell' acqua. L' ossigeno di quest' ultima ossida il metallo, l' idrogeno acidifica il cloro, e gli acidi borico, arsenico, e fosforico, si uniscono all' ossido formato, discacciandone l' acido idro-clorico che si volatilizza. L' acido

solforico concentrato poi produce la scomposizione di tutti gl' idrô-clorati, anche alla temperatura ordinaria; essi però lo sono completamente a caldo; e se trattasi di un cloruro, l' acqua dell' acido solforico che si scompone lo cambia in idro-clorato, l' acido idro-clorico è volatilizzato, e rimane un solfato; come accade soprattutto trattando il cloruro di sodio, (sal marino) con quest' acido, nell' estrazione dell' acido idro-clorico. L' acido nitrico può anche scomporre gl' idro-clorati, coll' azione del fuoco; si formano de' nitrati; l' ossigeno dell' acido nitrico scomposto si combina all' idrogeno dell' acido idro-clorico, e quindi formasi acqua, e si sviluppa cloro ed acido nitroso. L' azione degli altri acidi non è conosciuta.

775. Tutti gl' idro-clorati solubili sono scomposti dalla potassa o soda, purchè non fossero a base di questi alcali, e gli ossidi sono precipitati allo stato di idrati, o di sotto-carbonati.

Il nitrato di argento reagisce sull' acido idroclorico di tutti gl' idro-clorati, dando luogo alla formazione dell' acqua, ad un nitrato, ed al cloruro di argento che si precipita. Lo stesso avviene col proto-nitrato di mercurio, perchè si precipita un proto-cloruro di questo metallo.

Gl' idro-clorati si preparano quasi tutti trattando gli ossidi, o i sotto-carbonati de' metalli direttamente coll' acido idro-clorico. Molti metalli possono essere anche ossidati e sciolti da questi acidi, scomponendosi l' acqua e sviluppandosi l' idrogeno. Alcuni, come quelli di oro e di platino, si trattano con un miscuglio di acido nitrico ed idro-clorico, e non formasi un nitro-muriato, come prima credevasi,

ma un idro-clorato, o un cloruro; perchè l' acido nitrico è scomposto, l' ossigeno serve ad ossidare il metallo, e l' acido nitroso si volatilizza in unione di un poco di cloro.

Composizione. La composizione degl' idro-clorati viene dedotta da quella dell' acido idroclorico. Mettendo un cloruro nell' acqua, questo liquido è scomposto, e ne risulta un idro-clorato. Allora essendo conosciuto, che 1 volume di cloro unito ad 1 volume d' idrogeno, formano 2 volumi di acido idro-clorico, e che nell' acqua 1 volume d' idrogeno è unito a ½ volume di ossigeno; ne siegue, che l' ossigeno degli ossidi è all' acido idro-clorico negl' idro-clorati, come 1 a 4 in volume, e come 1 a 4, 526 in peso. Dietro la determinazione delle parti costituenti di alcuni idro-clorati, fatta a questo modo da' sigg. Gay Lussac e Thenard, ecco quali sono stati i risultamenti ottenuti:

La quantità dell' acido essendo in tutti = 100, quella delle basi varia come siegue:

Potassa — 130, 35. Soda — 86, 38. Barite — 211, 48. Calce — 78,66, Deutossido di mercurio — 301 78.

SPECIE I. — *Idro-clorato di Potassa.*

776. Quest' idro-clorato allo stato solido è un cloruro di potassio. Trovasi nativo in qualche vegetabile ed in qualche umore animale, e può aversi sciogliendo il cloruro di potassio nell' acqua. (§. 318.). La soluzione concentrata colla svaporazione somministra questo composto cristallizzato, che cambiasi in cloruro. Allora esso

cristallizza in prismi a quattro facce, decrepita al fuoco ed ha sapore piccante ed amaro. Secondo le sperienze del sig. Gay-Lussac, 100 parti di acqua sciolgono alla temp. di zero 29.°, 21 di questo cloruro, e 59, 26 a 109°, 60. Nell' atto della soluzione di questo cloruro nell' aqua, secondo lo stesso autore, si produce un abbassamento di temperatura, che può essere di -- 11°, 4 centigradi, allorchè si fa prontamente un miscuglio di 50 grammi di cloruro di potassio ridotto in polvere sottilissima, in 200 grammi di acqua, mettendolo in un vaso di vetro, la cui capacità sia di 520 gram. di acqua, e del peso di 185 grammi. Questo composto si conosceva col nome di *sale febbrifugo di Silvio.* (V. al vol. II. §. 318.)

Specie II. — *Idro-clorato di Soda.*

777. Quest' idro-clorato cristallizzato, è anche un cloruro come quello di potassa (1). Glaubero fu il primo ad ottenerne l' acido idro-clorico, e Sthal annunziò nel suo *specimen Beccherianum*, che la base di questo cloruro era un alcali. Duhamel però diede i mezzi onde ottenerlo puro, e Davy ne fece conoscere la sua vera natura. Come cloruro, è stato già studiato nel vol. II. §. 527.

Si trova questo sale abbondantemente in na-

---

(1) Siccome la maggior parte di questi sali, che sono cloruri, gli abbiamo descritti nel secondo volume, parlando di ciascun metallo, per non ripetere la parte istorica, la composizione, ed altre proprietà più importanti, citaremo i numeri de' paragrafi ove sono esposti, affinchè possono ivi riscontrarsi.

tura. Esiste nello stato d' idro-clorato nelle acque del mare, in quelle delle sorgive salate, nelle piante adjacenti alle rive del mare, ed in molte altre acque minerali. Allo stato solido forma de' strati considerevoli, e si distingue col nome di *sal gemma*, o *sal fossile*

Si trovano le miniere di sal gemma lungo la catena de' monti Carpaths, in Polonia ed in Ungheria, le quali si estendono da Wieliczka fino a Rimnick nella Moldavia, lunghe 200 leghe e larghe 40. In Allemagna sono anche frequenti, come nel Tirolo, in Hallein sulla Salza, ed a Berchtesgaden. In Inghilterra, nella contea di Chester, ed a Nortwich. In Spagna a Cardonna nella Catalogna, ed a Poza vicino Burgos in Castiglia.

Nell' Asia, nell' Affrica, nell' America, e soprattutto nel Perù il sal gemma è abbondantissimo. È raro nell' Italia, e nella Svezia, ed in Francia è stato trovato da poco tempo vicino Vic, dipartimento della Meurthe.

Le miniere di sal gemma si trovano anche a qualche profondità, e sino a 150 metri sotto il suolo, ma generalmente sono nel basso delle alte catene delle montagne. Il colore varia secondo gli ossidi di ferro e di manganese che vi predominano. Ve ne sono perfettamente trasparenti, e scolorate; di color rosso, giallastro, bruno, violetto, bluastro, ed anche verde; e le sostanze che le accompagnano quasi costantemente sono: il solfato di calce, l' argilla, ora grigia ed ora rossa; la sabbia ed il sotto-carbonato di calce.

Nell' ultima grande eruzione del Vesuvio avvenuta nel 1822 fu trovata una gran massa bianca di sal gemma, e tinta di rosso in qualche

parte; essa oltre il cloruro di sodio, aveva quello di potassio.

La maggior parte del sal marino che serve pe' bisogni della vita e delle arti, si ottiene dalle acque del mare, o dalle sorgive salate, che sono anche frequenti a rinvenirsi. L'estrazione è fondata sulla svaporazione spontanea di queste acque, al colore del sole, onde cristallizzarne il sale per separarlo dagl' idro-clorati di calce e di magnesia. Si passono allora le acque del mare in bacini spaziosi lungo le riviere, ed allorchè dopo qualche giorno la svaporazione spontanea di queste acque le ha portate alla densità che segna 58 gradi all' idrometro, allora si passono in bacini separati per farle cristallizzare. In questo stato però il sale non è puro, e trovasi unito ad altra porzione d' idro-clorato di calce e di magnesia (1). Si lascia allora il sale in contatto dell' aria in luoghi difesi dalla pioggia, facendone vari mucchi che terminano come una piramide, e dopo uno o due anni si trova più puro, perchè i due idro-clorati essendo deliquescenti sono per la maggior parte separati. Le acque delle sorgive salate possono trattarsi allo stesso modo, ed allorchè contengono poca quantità di sale, si svaporano in grandi recipienti opportuni di ferro, per mezzo del fuoco. Il sal gemma poi se è scolorato, si manda così in commercio, ma quando è impuro si scioglie nel-

(1) Le acque del mare contengono oltre gl' idro-clorati di soda, di calce e di magnesia, anche i solfati di magnesia, di soda, e di calce. Le proporzioni variano secondo i luoghi ove queste acque sono raccolte.

l' acqua e si depura per mezzo delle ripetute seluzioni e cristallizzazioni.

In molti luoghi del Nord, e soprattutto sulle coste di Norvegia e nel mar Bianco, prendono profitto delle forti gelate, le quali condensando le acque vengono obbligate a deporre il sal marino. Queste acque si fanno anche passare nei grandi bacini stabiliti alla riva del mare, si toglie il ghiaccio che si forma nella superficie, si raccoglie l' acqua così fredda che trovasi fortemente satura di sale, e si concentra per altro poco nelle grandi caldaje di ferro (1).

Il sale che trovasi in commercio non è puro. Può aversi in questo stato mercè le soluzioni e ripetute cristallizzazioni. Volendo poi ottenerlo direttamente, si tratta il sotto carbonato di soda coll' acido idro-clorico ecc.

Il cloruro di sodio cristallizza in cubi, che secondo Haüy è la forma primitiva de' suoi cristalli, e della sua molecola integrante (Mineralogie II, 357). Il sapor è salato, ed è quello più generalmente conosciuto, il quale ha dato l' origine alla parola *sale*; il suo peso specifico è 2, 125. Secondo Bergman si scioglie in 2, 82 volte il suo peso di acqua fredda; 100 parti poi di acqua a 13.°, 89, ne sciolgono 35, 81 di questo sale; e 40 38, a 109°, 58; in modo che col raffreddamento si depone qualche cristallo del detto sale che può tenere appena dell' acqua

(1) Il nostro abile chimico sig. Ferrara istituì da gran tempo presso di noi, in Principato Ultra, due stabilimenti di tal natura, onde avere il sal comune dalle acque di due sorgenti salse, ed il prodotto non sormontava il prezzo di 9 a 10 carlini il cantajo.

interposta. L' alcool puro non iscioglie il cloruro di sodio, ma quello di 0, 830 di peso specifico ne scioglie in piccola parte. Gittato sui carboni ardenti decrepita fortemente, e si fonde prima del calor rosso. Fatto bollire con 7 ad 8 parti di litargirio privo di carbonato di piombo, può scomporsi per mezzo dell' acqua; ciò che produce ancora un grande eccesso di ossido di argento; formasi allora un cloruro di piombo o di argento, dell' acqua, e la soda pura rimane nel liquido. La scomposizione si fa riscaldando per qualche ora il miscuglio.

Usi. Il cloruro di sodio viene impiegato con vantaggio nelle fabbriche di soda artificiale (vol. II. §. 325). Oltre i processi già descritti, questo cloruro viene scomposto coll' acido solforico. Si ottiene l' acido idro-clorico che serve utilmente nelle arti, ed un residuo che è solfato di soda. (vol. 1. §. 221). Il solfato ottenuto, dopo averlo esposto ad un forte calore in un fornello, si mescola col suo peso di calce, e colla metà del suo peso di polvere di carbone. Il miscuglio viene fortemente calcinato in un forno di riverbero, e si ottiene solfato di calce e sotto-carbonato di soda, il quale può separarsi dal primo colle lisciviazioni.

Con un mezzo più economico può aversi anche la soda dal suo cloruro, mescolandolo solamente alla calce, formandone una pasta coll' acqua, esponendola in un luogo umido, finchè si formi un efflorescenza nella superficie della massa.

Si usa pure per corrigere l' insipidità de' nostri alimenti; per ingrasso di qualche terreno;

per ottenere il sale ammonirco (§. 783.), il cloro, l' acido idro-clorico, ecc.

SPÈCIE III. — *Idro-clorato di Barite.*

778. Schéele fu il primo ad esaminare le proprietà di questo sale. Ma Crawfford e Kirwan ne pubblicarono molti processi per averlo.

Quest' idro-clorato è, come i precedenti, un cloruro allo stato solido, ed allorchè viene sciolto nell' acqua si cambia in idro-clorato. Si ottiene, come il nitrato di barite, trattando il suo corbonato o solfuro, ottenuti scomponendo il solfato come abbiamo descritto al §. 654, finchè la soluzione non più alteri le carte colorate di curcuma e di tornasole. Si filtra e si svapora convenientemente per farla cristallizzare. Si può avere anche questo sale esponendo per lo spazio di un ora, in un fornello di riverbero, in un crogiuolo di gres, un miscuglio intimo di parti eguali di solfato di barite e cloruro di calcio (§. 780.) ridotto in polvere sottile. La massa fusa che tiene il cloruro di bario ed il solfato di calce si tritura con acqua bollente, si filtra prontamente il liquido per separarne il solfato di calce insolubile, e si svapora per farlo cristallizzare (§. 301.)

Il cloruro di bario cristallizza in prismi quadrangolari molto larghi, che non si alterano all' aria e decrepitano sui carboni ardenti, entrando facilmente in fusione, senza scomporsi. Il suo sapore è acre e molto piccante. Secondo Gay-Lussac 100 parti di acqua ne sciolgono 34, 86, a 15°, 64, e 59, 58 a 105°, 48. L' alcool puro non lo scioglie, ma è appena solubile in

quello di commercio, e comunica alla sua fiamma un colore gialletto molto elegante.

La sua composizione, e le altre proprietà sono state esposte nel vol. II. §. 301.

Avviene qualche volta che questo cloruro contiene dell' ossido di ferro che può clorarlo; allora basta fonderlo e tenerlo per poco a questa temperatura; e quindi sciogherlo un altra volta e farlo cristallizzare. L' idro-clorato di ferro passerà allo stato di cloruro e sarà interamente volatilizzato.

Usi. Il cloruro di bario quando si scioglie nell' acqua la scompone e si cambia in idro-clorato (§. 301.). Agisce come veleno allorchè vien preso internamente, alla dose di più acini. Dato poi con precauzione più volte al giorno, sciolto in 5 parti di acqua distillata ed alla dose di 5 a 10 gocce, agisce come tonico, deostruente, diuretico ed antelmintico. Giova così nelle scrofole, negl' indurimenti della prostata e del ghiante, ed in alcune malattie della pelle. Esternamente agisce come stimolante e leggiermente escarotico. In chimica serve come reagente per iscovrire l' acido solforico, separandolo così da tutte le sue combinazioni, formando un precipitato insolubile in un eccesso dello stesso acido solforico.

Specie IV. — *Idro-clorato di Stronziana.*

779. Esaminato la prima volta dal Dott. Crawford, fu più accuratamente conosciuto da' sigg. Hope, Klaproth, Pelletier, Forcroy e Vauquelin. Si ottiene come il precedente, sostituendo al solfato, o carbonato di barite quello di stronziana. La

soluzione concentrata deporrà de' cristalli, che hanno la figura di prismi esagoni, e che il sig. Haüy gli ha assegnata quella di prismi esaedri molto allungati. Il sapore è acre e piccante; ed il peso specifico 1, 4402. Si sciolgono in una volta e mezzo il loro peso di acqua a 15.° e ne' ¹/₆ del loro peso di acqua bollente, Allo stato di cristalli, questo sale non passa in cloruro, ma resta in quello d' idro-clorato. Per averlo in belli cristalli, bisogna saturarne l' alcool bollente, e raffreddare lentamente la soluzione. Gittati sui carboni colorano la fiamma in rosso, ciò che producono anche coll' alcool. Calcinati fortemente si scompongono, formasi dell' acqua, e si cambiano in cloruro, il quale poi entra facilmente in fusione. (*V. vol. II. §. 294.*)

Specie V. — *Idro-clorato di Calce.*

780. L' idro-clorato di calce trovasi nativo ne' materiali che s' impiegano per formare il nitro, in molte acque minerali, ed in quelle del mare. Era prima conosciuto col nome di *ammoniaca fissata*, perchè si otteneva dal residuo della preparazione dell' ammoniaca. Si può avere, o facendo uso di questo residuo, o di quello che si ha dopo l' estrazione del sotto-carbonato di ammoniaca, purchè siasi impiegata la calce col primo, ed il suo sotto-carbonato col secondo, ed idro-clorato di ammoniaca; facendo entrare in fusione la massa per iscomporre completamente quest' ultimo. Questi residui allora contenendo il cloruro di calcio, si sciolgono nell' acqua per cambiarlo in idro-clorato, si svapora la soluzione fino a consistenza di sciroppo, e si lascia in lungo

freddo per farla cristallizzare. Può anche aversi questo sale saturando l' acido idro-clorico col sotto carbonato di calce. Esso cristallizza, con difficoltà in prismi esaedri, e qualche volta in prismi quadrati scanalati, terminati in piramidi acute. Ordinariamente però questo sale si svapora a secchezza, e si conserva la massa in bocce ben chiuse. Il suo sapore è acre e molto piccante ed amaro; è deliquescente, e perciò solubilissimo nell' acqua, e si scioglie anche nell' alcool. Esposto al fuoco si dissecca, si fonde nell' acqua di cristallizzazione, perde una parte del suo acido, si scompone in fine e passa in cloruro, formandosi l' acqua coll' ossigeno del calcio e coll' idrogeno dell' acido. Allorchè si cola nello stato di fusione su di un piano di marmo, si rappiglia in una massa semi-trasparente, molto compatta, e forma il *fosfero di Homberg*, poichè stropicciandone due pezzi nell' oscuro, si veggono apparire luminosi.

L' acido solforico versato nella soluzione concentratissima di questo sale, sviluppa molto calorico, tutto l' acido idro-clorico, e i due liquidi si cambiano in una sostanza solida, che è il solfato di calce. Lo stesso effetto produce ancora la soluzione concentrata di potassa invece dell' acido; ma allora il solido che si forma è composto dal sotto-carbonato di calce e cloruro di potassio. (V. tutto ciò che si è detto al §. 228, vol. I; ed al §. 286, del vol. II).

Usi. Quest' idro-clorato sciolto in 3 a 4 parti di acqua, o allo stato solido, viene dato internamente nei stessi casi, presso a poco, in cui si da quello di barite. Agisce come deostruente, risolutivo, e diuretico. Si da nelle affezioni scro-

folose, negl' ingordamenti glandolosi, ed alcuni casi di debolezza generale. Esso può somministrarsi in dose maggiore dell' idro clorato di barite. Mescolato poi alla spugna bruciata ridotta in polvere, formava prima il rimedio contro il gozzo, a cui si è sostituito con miglior successo l' idriodato di potassa, e la tintura di iodio.

Specie VI. — *Idro-clorato di Litina.*

781. Quest' idro-clorato, esaminato in parte dal sig. Arfwedson, si ha trattando l' ossido o il carbonato di litina per mezzo dell' acido idro-clorico, svaporando la soluzione fino a secchezza.

L' idro-clorato di litina non cristalizza, è deliquescente, è solubilissimo nell' acqua, e fusibile prima del color rosso.

Specie VII. — *Idro-clorato di Magnesia.*

782. Brown fu il primo a descrivere questo sale nel 1723; ma i sigg. Blak e Margraff ne estesero le conoscenze. Si ottiene trattando il sotto-carbonato di magnesia coll' acido idro-clorico. Si trova nativo nelle acque del mare ed in molte acque minerali; in molti prodotti vulcanici; e nelle sostanze che s' impiegano per le nitriere artificiali.

L' idro-clorato di magnesia, cristallizza con molta difficoltà. Bergman l' ottenne in cristalli alquando regolari, svaporando fino ad una concentrazione convenevole la soluzione, e quindi esponendola istantaneamente in un luogo freddo. Il suo sapore è amaro, caldo e piccante; è de-

liquescente e solubilissimo nell' acqua e nell'alcool. Esposto al fuoco si scompone, senza passare in cloruro; si sviluppa tutto l' acido idro-clorico e l' acqua, e rimane la magnesia. (§. 282. vol. II.).

SPECIE VIII. — *Idro-clorato di Ammoniaca.*

783. Questo composto è stato da epoca molto remota conosciuto col nome di *sale ammoniaco* derivandolo da *Ammonia*, contrada della Libia, che indica il suolo di questa ragione ove fu eretto un tempio a Giove Ammone. Tourneforte pare che ne abbia il primo indicata la sua natura fin dal 1770. Ma esso fu studiato con precisione maggiore da Goffroy e Duhamel.

Si trova quest' idro-clorato nativo, dopo le grandi eruzioni de' Vulcani, come fu rinvenuto abbondantemente presso il nostro Vesuvio, nella celebre eruzione del 1774, che sepellì nelle sue rovine buona parte della *Torre del Greco*. In questo caso la sua formazione non pare che sia di origine Vulcanica, ma che le lave infocate passando sopra quantità di sostanze animali, le scompongono, sviluppandosi l' ammoniaca, che si unisce all'acido idro-clorico, abbondante in queste lave istesse, e formasi il sale ammoniaco. Nell' ultima eruzione del 1822, si ebbe anche, sebbene in quantità minore, il sale ammoniaco. Si trova pure questo sale nelle urine dell' uomo, e negli escrementi de' cameli. Il sale ammoniaco che ci viene dall' Egitto, l' ottengono dalla combustione degli escrementi degli animali erbivori, e particolarmente de' cameli, che si nutriscono di erbe salse. Obbligati i naturali di

que' luoghi a bruciare spesso queste sostanze disseccate per mancanza di combustibile, ne ritraggono ne' camini ove si fa questa combustione, una fuliggine dalla quale ne hanno poi questo sale per mezzo della sublimazione. Quest' operazione si fa anche in diversi luoghi di Europa, distillando però le materie animali, come sopratutto le corna e le unghie, e quindi scomponendo il liquido, che contiene il sotto-carbonato di ammoniaca con olio empireumatico, per mezzo del solfato di calce. Si forma sotto-carbonato di calce insolubile e solfato di ammoniaca; quest' ultimo, ottenuto allo stato solido, svaporando il liquido a secchezza, si tratta col sal marino, e si forma per doppia scomposizione solfato di soda ed idro-clorato di ammoniaca, il quale poi viene separato con la sublimazione (1).

Può anche aversi questo sale, trattando il sotto-carbonato di ammoniaca coll' acido idro-clorico; o facendo comunicare il gas ammoniaco e gas acido idro-clorico in fondo di un matraccio che si circonda di neve. La combinazione ha subito luogo, e formasi una sostanza bianchissima molto voluminosa, che ha debole coesione ed ha tutta l' apparenza del sale ammoniaco depurato colla sublimazione.

L' idro-clorato di ammoniaca che si trova in commercio è di color grigio, quando proviene dall' Egitto, e bianco, se è ottenuto dalle al-

(1) Questo processo è stato anche introdotto precesso di noi dal sig. Buffetta, d' Isca in Catanzaro, il quale ne ha chiesta recentemente al Governo una patente di privativa.

tre fabbriche di Europa. Il suo sapore è fortemente piccante; è solubilissimo nell' acqua, e capace di cristallizzare facilmente la sua soluzione, sotto forma di tanti aghi lunghi aggruppati, i quali sembrano avere la figura di piramidi esaedre, che affettano sovente quella di barba di piuma. Secondo il sig. Haüy, la forma primitiva di questi cristalli è un ottaedro, e quella della sua molecola integrante è il tetraedro. Il suo peso specifico, secondo il sig. Watson, è 1, 450.

Esposto in vasi chiusi all' azione del fuoco si sublima senza scomporsi, ed allorchè questa operazione si fa in un matraccio di vetro ad una temperatura capace appena di volatilizzare questo sale, si ottiene una massa bianca formata in tanti aghi dritti alquanto serrati, che ha meno coesione del sale ammoniaco di commercio ed è perfettamente opaca: essa forma i *fiori di sale ammoniaco semplici* delle farmacie.

Riscaldato con molti metalli, si scompone, sviluppasi ammoniaca ed idrogeno e formasi un cloruro. Gli ossidi alcalini poi posti nella soluzione di questo sale ne sviluppano solo l' ammoniaca e si combinano all' acido idro-clorico. Allorchè trovasi sciolto nell' acqua può sciogliere molt' ossido di zinco; e secondo Thomson, sublimato in una storta con una foglia di oro, si trova nel suo collo, attaccata una sostanza di colore ametista, che si avvicina alla porpora; solubile nell' acqua, a cui comunica il colore porpureo, e finisce poi col deporsi una polvere dello stesso colore, la quale può separarsi col filtro.

Usi. L' idro-clorato di ammoniaca serve nelle arti nella stagnatura, soprattutto del rame, e

per avvivare molti colori presso i tintori. È utile in molte circostanze per impedire l' ossidazione de' metalli, onde applicarli ed unirli facilmente. I chimici ne estraggono l' ammoniaca, il suo carbonato, e tutti gli altri sali di ammoniaca. La medicina lo dà internamente contro i vermi nelle febbri intermittenti, agisce come tonico, aperitivo, deostruente, diaforetico; esso diviene un veleno per i cani pel solo assorbimento.

Specie IX. — *Idro-clorato di Allumina.*

784. Questo sale fu descritto da Margraff, e quindi venne esaminato da' sigg. Wenzel e Bucholz. Si ottiene trattando l' allumina appena precipitata coll' acido idro-clorico. La soluzione non cristallizza, contiene sempre un eccesso di acido, e può aversi in una massa gelatinosa colla svaporazione. Non ha colore; è deliquescente, ed ha sapore astringente.

Specie X. — *Idro-clorato di Torina.*

785. Si ottiene sciogliendo e saturando il carbonato di torina coll' acido idro-clorico. La soluzione non cristallizza, e può aversi in una massa sciropposa che non è deliquescente. Riscaldata questa massa per disseccarla, perde la maggior parte del acido e si rappiglia in una sostanza bianca come lo smalto, ciò che fa distinguerla, secondo Berzelius, dalle altre terre.

Specie XI. — *Idro-clorato d' Ittria.*

786. Questo sale è stato esaminato da' sigg. Ekeberg, Vauquelin, e Klaproth. Si ottiene trattando il sotto-carbonato d' ittria coll' acido idro-clorico. La soluzione si rappiglia in gelatina colla svaporazione, e non cristallizza punto. Il suo sapore è zuccherino, non ha colore, è deliquescente, ed orrosa il tornasole. Si scompone col carbonato di ammoniaca ed il precipitato si scioglie in un eccesso di questo carbonato. Forma un precipitato cristallino coll' acido solforico, ed un precipitato colla potassa o soda insolubile in un eccesso di questi alcali, ciò che distingue i sali d' ittria da quelli di glucina. (*V. Nitrato d' ittria*).

Specie — XII. *Idro-clorato di Zirconia.*

787. Quest' idro-clorato fu esaminato da Klaproth. Si ottiene trattando la zirconia appena precipitata coll' acido idro-clorico. La soluzione da colla svaporazione de' piccoli cristalli achiformi e trasparenti, i quali divengono opachi col lasciarli all' aria. L' idro-clorato di zirconia è solubilissimo nell' acqua e nell' alcool, senza che colora punto la fiamma di quest' ultimo; il suo sapore è astringente, ed arrossa il tornasole.

L' acido solforico scompone la soluzione di questo sale, e si precipita la maggior parte del solfato di zirconia che si forma; ciò che produce ancora l' acido fosforico. Il carbonato di ammoniaca vi forma un precipitato che si scioglie con un eccesso di questo carbonato.

Specie XIII. — *Idro-clorato di Glucina.*

788. Vauquelin è il solo che ha esaminato questo sale. Si ottiene trattando la glucina o il suo sotto-carbonato coll' acido idro-clorico. La soluzione dà colla svaporazione de' piccoli aghi bianchissimi; i quali arrossano il tornasole, si sciolgono nell' acqua e nell' alcool; hanno sapore zuccherino piacevole, e si portano coll' acido solforico e carbonato di ammoniaca come il nitrato di zirconia.

Specie XIV. — *Idro-clorati di Manganese.*

789. Si conoscono due idro-clorati di manganese, uno è formato dal protossido, e l' altro dal perossido.

Idro-clorato di Protossido.

790. Allorchè si fa bollire il perossido di manganese con un eccesso di acido idro-clorico liquido, si forma dell' acqua, coll' idrogeno dell' acido e coll' ossigeno dell' ossido; si sviluppa molto cloro, ed il metallo così è portato allo stato di protossido ed è disciolto nell' acido che non si è scomposto. La soluzione concentrata, dà de' cristalli in tavole bianche allungate a quattro faece, che hanno sapore caustico e stittico, sono deliquescenti, molto solubili nell' acqua e nell' alcool, comunicano alla fiamma di quest' ultimo un color rosso, e contengono i 41, 46 di acqua di cristallizzazione. Esposti all' azione del fuoco si fondono, perdono l' acqua di cristallizzazio-

ne, e quindi anche la maggior parte dell' acido, ecc. Il peso specifico è 1, 560. Secondo il dott. John, sono composti di 20, 44 di acido, 39, 78 di protossido di manganese, e 39, 78 di acqua.

Idro-clorato di Tritossido.

791. Si ottiene trattando a freddo l' acido idro-clorico con un eccesso di perossido di manganese, e lasciando queste sostanze in contatto per molti giorni. La soluzione filtrata ed abbandonata ad una svaporazione spontanea da de' piccoli cristalli di color rosso.

Specie XV. *Idro-clorato di Zinco.*

792. Si ha quest' idro-clorato sciogliendo lo zinco o il suo ossido bianco nell' acido idro-clorico. La soluzione concentrata non cristallizza, ma si rappiglia in una massa gelatinosa. Disseccata questa massa ed esposta alla distillazione, si scompone, lascia sviluppare un poco del suo acido, e cambiasi in cloruro volatile, (vol. II. §. 344.) dopo un azione prolungata di fuoco; allora formasi dell' acqua, e rimane un poco dell' ossido in fondo della storta.

Questo sale è solubilissimo nell' acqua, è bianco, ha sapore stittico, ed è deliquescente. Internamente agisce come emetico. (*V. solfato di zinco*).

SPECIE XVI. — *Idro-clorato di Stagno.*

793. Quest' idro-clorato si ottiene distillando leggiermente un miscuglio di 4 parti di acido idroclorico concentrato, ed 1 parte di limatura di stagno. L' acqua è scomposta, il metallo viene ossidato, l' idrogeno si sviluppa, e l' eccesso dell' acido si ha nel recipiente. La soluzione del metallo essendo finita, si decanta ancora calda per la tubolatura della storta in una capsola di vetro o di porcellana, e col raffreddamento si avranno de' cristalli in aghi; che sono appena deliquescenti, e solubili nell' acqua.

L' idro-clorato di protossido di stagno cristallizzato, è un cloruro di questo metallo, che può aversi anche con altro processo (V. vol. II. §. 368.). Esso però ritiene un poco di acido libero perchè cambia il tornasole, e sciolto nell' acqua, viene scomposto questo liquido, prende un color latteo, e depone un sotto-idro-clorato, restando sciolto il sopra-idro-clorato. L' aggiunta di poco acido idro-clorico fa divenire la soluzione limpida, ed il deposito è sciolto interamente.

Quest' idro-clorato ha molte importanti proprietà, soprattutto nel togliere l' ossigeno a molte sostanze. La sua soluzione versata in quella degli acidi arsenico ed arsenicoso, si appropria di tutto il loro ossigeno, e ne precipita l' arsenico in una polvere nera. Essa toglie egualmente l' ossigeno agli ossidi di argento e di zinco; all' acido cromico, tungstico, ed all' acido molibdico, ancorchè combinati con altre sostanze, e li precipita, il primo allo stato di ossido verde, e l' ultimo in quello di acido blò; a' perossidi

di mercurio e di manganese, all' ossido bianco di antimonio, ed a molti altri ossidi metallici. In queste scomposizioni lo stagno passa allo stato di perossido ed è tenuto spesso in soluzione dall' acido a cui era unito l' ossido ridotto. Nella soluzione d' idro-clorato di deutossido di mercurio, vi forma un precipitato di proto-cloruro di questo metallo; se però si versa molta soluzione d' idro-clorato di protossido di stagno in quella di mercurio, si precipita anche il mercurio metallico. Nella soluzione d' idro-clorato di oro si ha un precipitato porpureo di oro molto diviso e deutossido di stagno; ed in quella di platino un precipitato rosso-bruno e bruno giallastro, secondo che trovasi più o meno allungata. Riduce molti sali di perossidi metallici allo stato di protossidi, e questi allo stato metallico.

Versando l' acido nitrico nell' idro-clorato di stagno, si sviluppa molto gas deutossido di azoto anche a freddo, e si precipita un composto di cloruro e questo gas. All' acido solforoso li toglie egualmente l' ossigeno e ne precipita lo zolfo. Esponendo la soluzione di quest' idro-clorato all' aria, s' intorbida, e si precipita il deutossido e deuto-cloruro di stagno. Il cloro è capace di scomporne l' acqua, il metallo passa allo stato di deutossido, il cloro in acido idro-clorico, e l' idro-clorato di deutossido che si forma trovasi disciolto in un eccesso di quest' acido. Lo zolfo non iscompone questo cloruro, ma quando il miscuglio si riscalda fortemente, si sviluppa l' acido idro-clorico ed il cloro, formasi l' acqua, e si ottiene un solfuro di stagno (oro mossivo).

Usi. L' idro-clorato di stagno è impiegato come mordente nella tintura dello scarlatto e serve

ancora nelle fabbriche di tela per togliere certi colori sopra queste ultime. Si prepara con esso la porpora di cassio (V. Idro-clorato di oro), la quale si usa nelle manifatture di porcellana per le variazioni del colore di porpora, ed altro.

Specie XVII. — *Idro-clorati di Ferro.*

794. Il protossido ed il perossido di ferro possono formare due sali distinti coll' acido idro-clorico. L' azione di quest' acido sul deutossido di questo metallo è stata poco esaminata.

Idro-clorato di Protossido.

795. Trovasi nativo presso Philipstadt in unione della silice sotto forma di prismi esaedri di color verde, ed è chiamato da' mineralogi *pirodmalite*. Si ottiene facendo attaccare il ferro dall' acido idro-clorico alla temperatura ordinaria. L' acqua è scomposta, sviluppasi molto gas idrogeno ed il metallo è ossidato e disciolto nell' acido suddetto. Può invece della limatura o fili di ferro impiegarsi anche il suo solfuro. La soluzione è di color verde lanquido, e svaporata sino a consistenza quasi sciroppposa somministra de' piccoli cristalli poliedri dello stesso colore, che sono deliquescenti, molto solubili nell' acqua, solubili anche nell' alcool, e cambiano in rosso il tornasole.

La soluzione di questo sale è facilmente scomposta da molti ossidi metallici, e dall' acido nitrico. I primi sono ridotti, come l' ossido di argento e quello di oro, o cambiati in ossidi meno ossigenati, e l' ultimo perde parte di ossi-

geno e cambiasi in acido nitroso. Essa attira anche l' ossigeno dall' aria, ed il ferro passando allo stato di deutossido, ed in quello di perossido, è per la maggior parte separato.

Il gas deutossido di azoto è più fortemente assorbito dalla soluzione di questo sale, che da quella del proto solfato di ferro cristallizzato, ed allorchè viene riscaldata si scompone; sviluppasi la maggior parte del gas assorbito, si precipita un poco di perossido rosso di ferro, e formasi un poco di ammoniaca.

L' idro-clorato di protossido di ferro riscaldato in vasi chiusi si cambia in acqua e proto-cloruro, che si sublima in picciole pagliuole di colore giallognolo. (vol. II. §. 354.). Questo sale viene spesso impiegato invece del proto solfato di ferro, nella riduzione dell' oro ne' lavori in grande, e con maggiore successo.

Idro-clorato di Deutossido.

796. Quest' idro-clorato à appena conosciuto. Trattando alla temperatura ordinaria un eccesso di deutossido di ferro coll' acido idro-clorico, si ha una soluzione, la quale si crede probabilmente formata da un miscuglio d' idro-clorato di protossido, ed idro-clorato di tritossido di questo metallo. (*Thenard.*).

Idro-clorato di Perossido.

797. Questo sale l' ho trovato misto ad altre sostanze in molte sublimazioni vulcaniche, che avevano il colore giallo, e giallo-rosso, ed in alcune acque trovate alle falde del vesuvio.

Si ottiene facilmente trattando il perossido di ferro coll' acido idro-clorico. La soluzione ha color giallo carico; il suo sapore è molto stittico, cambia fortemente in rosso il tornasole, e concentrata fino a secchezza, somministra una massa di color ranciato, deliquescente, e solubile nell' acqua e nell' alcool.

Quest' idro-clorato non assorbe il gas deutossido di azoto, riscaldato in vasi chiusi e facilmente scomposto, si forma del per-cloruro di ferro volatile (vol. II. §. 355.), e del proto-cloruro che si sublima e cristallizza in pagliuole. La soluzione dell' idro-clorato di perossido di ferro forma un precipitato bluastro colla tintura di galle, ed un precipitato azzurro carico col prussiato triplo di potassa. Essa non assorbe l' ossigeno dall' aria, nè riduce gli ossidi metallici come l' idro-clorato di protossido.

798. L' idro-clorato di perossido di ferro unito a quello di ammoniaca somministra varie preparazioni farmaceutiche, conosciute sotto il nome di *ente di marte, fiori di sale ammoniaco marziali*, e *tintura di marte aperitiva*.

I fiori di sale ommoniaco marziali, detti anche *ente di marte*, si preparano con differenti metodi, i quali non somministrano un risultamento sempre identico. Alcuni formano una pasta con acqua ed un miscuglio di limatura di ferro ed idro-clorato di ammoniaca (sale ammoniaco), in varie proporzioni, la prosciugano all' aria e poi la bagnano con altr' acqua, ripetendo questa operazione finchè la massa abbia acquistato un colore giallo eguale, e così la conservono; altri poi subblimano la massa gialla così ottenuta, o pure fanno questa sublimazione

impiegando direttamente il perossido di ferro, o il suo idro-clorato, con quello di ammoniaca. Egli è certo però, che questo composto è allo stato d' idro-clorato di ammoniaca e di perossido di ferro, allorchè non è sublimato, ed in quello d' idro-clorato di ammoniaca e proto, e per cloruro di ferro quando viene sublimato. Le proporzioni diverse delle due sostanze che sono indicate in varie farmacopee, ed il suo colore anche variato, ora in giallo rosso, ed ora in rosso molto intenso, dinotano certamente una diversa quantità de' principii che lo formano, non che lo stato de' due cloruri di ferro, e probabilmente può spesso contenere anche il perossido rosso di ferro. In questo stato di cose sarebbe duopo stabilire un sol metodo, per ottenere sempre identico il suddetto composto, adoprando sempre le stesse proporzioni delle sostanze che servono alla sua composizione.

Il mezzo più pronto per avere l' ente di Marte, è quello che trovasi anche indicato nella farmacopea di Parigi, e consiste nel sublimare in un matraccio di vetro un miscuglio intimo di 360 parti di sale ammoniaco, e 120 di muriato di ferro, sciolto prima in acqua, e quindi svaporata la soluzione fino a secchezza, sublimando la massa con calore moderato.

La farmacopea di Londra fa sublimare egualmente un miscuglio di parti eguali di sale ammoniaco e sotto-carbonato di ferro, ottenuto scomponendo il proto-solfato di ferro col sotto-carbonato di soda, lavando e facendo prosciugare il precipitato.

Il processo di cui mi servo da più anni nel corso delle mie lezioni e che mi ha sommini-

strato un risultamento sempre dello stesso colore, consiste nel fare un miscuglio intimo di una libbra di sale ammoniaco, ed un oncia di perossido rosso di ferro, sciolto in parte prima con tanto acido idro-clorico da rendere appena umido il sale ammoniaco con cui vi si tritura. Un oncia di acido è sufficiente per produrre questo effetto. La massa si sublima negli alludelli ordinarii, o con più vantaggio può farsi in un matraccio, riscaldando questi apparecchi gradatamente, ed aumentando poi il calore sino al rosso. La massa sublimata si raccoglie e si conserva in bocce ben chiuse.

Siccome questo composto potrebbe essere variato di rosso, così è necessario di triturarlo per averlo di un sol colore; e può anche riscaldarsi in un matraccio ad un calore insufficiente a farlo sublimare, per ottenerlo allo stato solido ed alquanto compatto.

Il colore di questo sale varia dal giallo al giallo rosso. Allorchè si ottiene sublimato, cristallizza in piccoli aghi; ha sapore stittico, e partecipa di quello del sale ammoniaco. Si scioglie facilmente nell' acqua e nell' alcool. La potassa e la soda scompongono completamente la sua soluzione nell' acqua; ne sviluppano tutta l' ammoniaca e ne precipitano il perossido di ferro. Con questo mezzo può facilmente calcolarsi la quantità di acido idro-clorico, di ammoniaca ed ossido di ferro contenuti in questo composto.

799. La *tintura marziale aperitiva* si ottiene facendo una soluzione, per mezzo di un leggiero calore, di 4 parti di alcool, ed 1 parte di fiori

di sale ammoniaco marziali. Si filtra e si conserva in bocce ben chiuse e difese dalla luce.

Questa tintura è impiegata con vantaggio nelle febbri intermittenti ostinate e nelle clorosi. L'ente di marte poi si da come tonico, astringente, attenuante, aperitivo, e deostruente. Viene raccomandato dal sig. Clinc in certi ingordamenti delle glandole delle mammelle. È utile in tutte quelle affezioni provenienti da riscaldamento, e debolezza de' solidi; come nella rachitide ecc.

SPECIE XVIII. — *Idro-clorato di Cadmio.*

800. Il sig. Stromeyer ha ottenuto quest' idro-clorato trattando l' ossido di cadmio coll' acido idro-clorico, filtrando e concentrando leggiermente la soluzione.

Questo sale cristallizza in prismi rettangolari, trasparenti, che sono efflorescenti. Allorchè riscaldasi finchè perde l' acqua di cristallizzazione, passa in cloruro, il quale poi si fonde, e ad un calore più forte si volatilizza e sublima in piccole lamine micacee trasparenti, che hanno lo splendore della madreperla. Queste lamini si hanno anche quando si lascia solamente raffreddare il cloruro fuso.

SPECIE XIX. — *Idro-clorato di Bismuto.*

801. Quest' idro-clorato non può ottenersi trattando il bismuto coll' acido idro-clorico, perchè quest' ultimo lo attacca appena. Si ha facilmente adoprando invece il miscuglio di acido nitrico ed idro-clorico (acqua regia V. vol. II. §. 579.). Il metallo allora è fortemente attaccato, l' acido

nitrico viene scomposto, cambiasi in deutossido di azoto, che passa in acido nitroso volatile, e l' ossigeno ossida il bismuto. La soluzione concentrata somministra de' piccoli cristalli prismatici, i quali sono scolorati, hanno sapore caustico, e cambiano in rosso il tornasole. Esposti all' aria, ne attirano appena l' umido; trattati coll' acqua si scompongono istantaneamente, precipitandosi tutto l' ossido che ritiene un poco dell' acido. Riscaldati in vasi ohiusi, sono anche scomposti, e danno per prodotti, acido idro-clorico, acqua, un cloruro volatile che si sublima, ed un residuo fisso che contiene molt' ossido di bismuto. (*V. cloruro di bismuto vol. II.* §. 467.).

Specie XX. — *Idro-clorati di Rame.*

Idro-clorato di Protossido.

802. Quest' idro-clorato non può aversi trattando il rame coll' acido idro-clorico. Il miglior mezzo è quello di prendere 6 parti di rame molto diviso, precipitato con una lamine di ferro dal suo solfato, e 5 parti di deutossido di rame. Queste due sostanze mescolate intimamente in un mortajo, si mettono in un piccolo fiasco di vetro con tre o quattro volte il loro peso di acido idro-clorico concentrato. Si chiude l' orificio del vaso con sughero e loto grasso, per impedire il contatto dell' aria, e si lascia agire per qualche tempo l' acido, agitando da quando in quando il miscuglio. L' operazione è finita, allorchè il liquido bruno che sulle prime si è formato, diviene perfettamente scolorato.

Può anche aversi quest' idro-clorato mettendo un leggiero eccesso di limatura di rame nella soluzione d' idro-clorato di deutossido, e lasciandola egualmente agire finchè la soluzione bruna sia scolorata.

La soluzione di proto-idro-clorato assorbe fortemente l' ossigeno dall' aria e si colora in verde. Allungata con acqua alla temperatura ordinaria forma un precipitato bianco, ed un precipitato giallo allorchè questo liquido è bollente.

L' acido nitrico ne produce subito la scomposizione, scomponendosi anch' esso, e quindi ne risulta sviluppo di gas deutossido di azoto, il rame passa allo stato di deutossido, e la soluzione ritiene l' idro-clorato di deutossido di rame.

Idro-clorato di Deutossido.

803. L' acido idro-clorico scioglie il deutossido di rame, e forma una soluzione di color bruno, la quale somministra colla svaporazione de' cristalli in piccoli aghi, di colore verde-azzurro chiari, appena deliquescenti e molto solubili nell' acqua. La soluzione acquosa di color bluastro prende un color verde di prato coll' aggiunta dell' acido idro-clorico (*V. al vol. II. §, 475, cloruri di rame*).

La soluzione neutra d' idro-clorato di deutossido di rame allungata, serve d' inchiostro simpatico, poichè scrivendo sulla carta, i caratteri saranno invisibili, ma essi prendono una bella tinta col calore, la quale si vede disparire al fiatarvi sopra.

SPECIE XXI. — *Idro-clorato di Antimonio*.

Idro-clorato di Protossido.

804. Quest' idro-clorato allo stato anche di liquido molto concentrato essendo considerato da' chimici come un proto-cloruro, niente dobbiamo aggiungere a quanto si trova esposto sopra quest' ultimo nel vol. II. al §. 432. Quest' idro-clorato con un grande eccesso di acido si forma con i processi ivi descritti, trattando il solfuro di antimonio coll' acqua regia (vol. II. §. 579.) ovvero il vetro, il fegato, o il croco de' metalli coll' acido idro-clorico ecc.

Idro-clorato di Deutossido.

805. È stato poco esaminato. Può aversi trattando l' antimonio in polvere coll' acqua regia. La soluzione ha colore giallastro, è molto acida, non cristallizza, ed è scomposta dall' acqua come l' idro-clorato di bismuto. Svaporata a secchezza e riscaldata ulteriormente, sviluppa molto acido idro-clorico e lascia un residuo bianco che contiene molt' ossido.

SPECIE XXII. — *Idro-clorato di Arsenico.*

806. Il protossido e perossido di arsenico, (vol. II. §. 385. e 389.) essendo considerati come acidi dai chimici, non formano composti salini coll' acido idro-clorico, ma miscugli di quest' ultimo ed uno di essi. Il cloruro di arsenico, che viene classificato come deuto cloruro, è stato esattamente

descritto all' art. Arsenico, nel vol. II. §. 390. Si può avere anche, impiegando una parte di arsenico in polvere e due parti di deuto-cloruro di mercurio, distillando il miscuglio ad una mite temperatura.

Specie XXIII. — *Idro-clorato di Protossido di Cobalto.*

807. Si ottiene quest' idro-clorato trattando il cobalto ridotto in polvere col miscuglio di acido idro-clorico ed acido nitrico (acqua regia). L' operazione però si fa più facilmente adoprando il suo perossido, il quale posto in contatto dell' acido idro-clorico passa allo stato di protossido, ed in conseguenza sviluppasi un poco di cloro e formasi acqua. La soluzione concentrata convenientemente, dà, sebbene con difficoltà, de' piccoli cristalli di color blò che sono deliquescenti, ed acquistano un color rosso assorbendo l' acqua. Allorchè non si adopra il protossido puro di cobalto, ottenuto col processo descritto al §. 458 del II. vol.; ma in sua vece s' impiega il perossido che si trova in commercio sotto il nome di zaffra, e che è un composto di silice, di cobalto, di rame e ferro (§. 457.). Allora è duopo depurar prima la zaffra, che si ottiene dalla miniera di cobalto arsenicale di Riegelsdorf, col processo descritto per ottenere il cobalto (*Vol. II. pag. 210*).

La soluzione d' idro-clorato di cobalto allorchè è concentrata e calda è di color blò, ed allungata con acqua prende il colore rosso; se però contiene il ferro, come è quella che si ha dal-

l' azione dell' acido idro-clorico sulla zaffra, il suo colore è di un bel verde carico.

L' idro-clorato di cobalto fu la prima volta impiegato dal sig. Waitz come *inchiostro simpatico*, di cui tutt' ora ne porta il nome, e venne inseguito anche descritto da' sigg. Teichmeyer ed Hellot. Per ottenere questo effetto, è duopo allungare la soluzione d' idro-clorato di cabalto coll' acqua, finchè divenghi poco colorata in rosso, e quindi si scrive a volontà sulla carta con questo liquido. I caratteri saranno invisibili, allorchè sono prosciugati, ma prenderanno un colore azzurro appena si espongono ad un leggiero calore, se l' idro-clorato era puro, ed un color verde, se conteneva del ferro; in quest' ultimo caso, se prosegue a riscaldarsi la scrittura, i caratteri diverranno neri. Se poi adoprasi l' idro-clorato puro, allorchè i caratteri han preso un colore azzurro, si vedono disparire al semplice fiatarvi; fenomeno che può essere riprodotto più volte, e che non ha luogo se l' idro-clorato conteneva il ferro.

Specie XXIV. — *Idro-clorato di Protossido di Croma.*

808. L' acido idro-clorico non ha azione sul protossido di croma, che appena precipitato, ovvero allo stato d' idrato. Si può anche ottenere quest' idro-clorato trattando il deutossido, o l' acido cromico coll' acido idro-clorico. Quest' ultimo verrà in parte scomposto, l' idrogeno si unisce all' eccesso di ossigeno de' due ossidi, formasi acqua e sviluppo di gas cloro, e rimane

il protossido di croma, che si unisce all' altro acido non iscomposto.

Quest' idro-clorato ha color verde; è solubilissimo nell' acqua; riscaldato al calor rosso è interamente scomposto, ed il metallo viene anche ridotto. Il sig. Vauquelin si è più volte servito di questo mezzo onde avere il croma puro. In questa composizione formasi acqua coll' ossigeno dell' ossido e coll' idrogeno dell' acido, ed il cloro sviluppasi allo stato di gas.

Specie XXV. *Idro-clorato di Tungsteno.*
» XXVI. *Idro-clorato di Molibdeno.*
» XXVII. *Idro-clorato di Colombio.*
» XXVIII. *Idro-clorato di Mercurio.*
» XXIX. *Idro-clorato di Uranio.*

809. Non si conosce l' azione dell' acido idro-clorico sull' ossido di Tungsteno.

810. Trattando il protossido di molibdeno (acido molibdico) coll' acido idro-clorico in eccesso, formasi acqua, sviluppo di gas cloro, ed un idro-clorato di protossido di molibdeno, come si è detto per quello di croma. Questo sale è stato poco esaminato.

811. L' acido colombico può sciogliersi nell' acido idro-clorico, e forma una soluzione scolorata che non è intorbidata dall' acqua, nè produce sviluppo alcuno di gas cloro. Il composto, che non è stato punto esaminato, non può considerarsi come una combinazione salina, ma un miscuglio de' due acidi.

812. In qualunque modo si cerchi combinare il mercurio all' acido idro-clorico, formasi sempre un composto di cloro e questo metallo, ed in conseguenza i due composti che si conoscono, cioè proto e deuto-cloruro di mercurio, non sono compresi fra i sali. Il deuto-cloruro però essendo solubile nell' acqua, può cambiarsi in idro-clorato di deutossido di mercurio. Essi sono stati descritti estesamente nel vol. II, a' §§. 254, 255, e 256.

813. Il protossido di Uranio non è stato ancora combinato all' acido idro-clorico. Conosciamo però che trattando il suo deutossido con quest' acido, si ottengono de' piccoli cristalli che hanno la forma di prismi quadrangolari appianati; di color verde-giallo, alquando deliquescenti, e solubilissimi nell' acqua.

SPECIE XXX. *Idro clorato di Cererio.*

Idro-clorato di Protossido.

814. Trattando il perossido di cererio coll' acido idro-clorico, si producono gli stessi fenomeni descritti per l' idro-clorato di croma; il metallo passa allo stato di protossido e la soluzione di color rosso-giallastro, lascia precipitare per mezzo della sua concentrazione e raffreddamento, de' piccoli cristalli prismatici a quattro facce, di color bianco-giallastro. Questo sale è deliquescente, solubilissimo nell' acqua e solubile nell' alcool; ha sapore astringente e zuccherino, cambia in rosso il tornasole, e calcinato, sviluppa l' acqua e l' acido idro-clorico; un poco di cloro, e ri-

mane una sostanza la quale è probabilmente un miscuglio di metallo e protossido.

Idro-clorato di Deutossido.

815. Si ottiene trattando il deutossido di cererio alla temperatura ordinaria coll' acido idroclorico. La soluzione è scomposta al calore dell' acqua bollente; allora si sviluppa il cloro, si forma l' acqua, ed il liquido contiene l' idro-clorato di protossido di cererio.

Specie XXXI. *Idro-clorato di Titanio.*

816. Quest' idro-clorato non si è ottenuto ancora puro, nè conosciamo altro mezzo per averlo, che quello di calcinare in un crogiuolo di platino un miscuglio di 2 parti di sotto-carbonato di potassa ed 1 parte di ossidio di titanio puro (§. 464, vol. II.). La massa che si ottiene dopo averla lissiviata con acqua per togliergli l' eccesso di alcali, si mette in un picciolo matraccio, e vi si aggiunge un leggiero eccesso di acido idro-clorico fumante. Fatta la soluzione dell' ossido, si concentra per poco il liquido.

Questo liquido ha color bianco-giallastro; cristallizza difficilmente; cambia in rosso il tornasole, ed allungato con acqua diviene latteo dopo qualche ora, e l' acido idro-clorico non è capace di farlo tornare ad esser limpido. Svaporato il liquido, prima di trattarlo coll' acqua, si scompone, si forma un deposito bianco di sotto-idro-clorato di titanio, o probabilmente un composto di cloruro ed ossido. (Thenard.).

La soluzione d'idro-clorato di titanio forma un precipitato rosso-arancio colla tintura di noce di galle; un precipitato rosso-bruno coll'idro-cianato di potassa; un precipitato verde-bottiglia coll'idro-solfato di potassa, e prende una tinta violetta, allorchè vi s'introduce la tornitura di zinco.

SPECIE XXXII. — *Idro-clorato di Bismuto.*

817. L'acido idro-clorico non agisce a freddo sul bismuto; distillando però le due sostanze, può formarsi quest' idro-clorato. L'operazione può farsi anche alla temperatura ordinaria adoprando invece dell'acido idro-clorico l'acqua regia. La soluzione svaporata dà de' piccoli cristalli, che sono scolorati, hanno sapore caustico, cambiano in rosso il tornasole, assorbono leggermente l'umido dall'aria, e sono scomposti dall'acqua come il nitrato di questo metallo. Esposto questo sale al fuoco, sviluppasi acido idro-clorico ed acqua, si sublima un cloruro, e rimane una sostanza fissa che contiene molto ossido di questo metallo.

SPECIE XXXIII. — *Idro-clorato di Tellurio.*

818. L'idro-clorato di tellurio si ha trattando questo metallo coll'acqua regia. La soluzione cristallizza difficilmente; è scolorata; cambia in rosso il tornasole, si scompone coll'acqua, dando un precipitato bianco fioccoso, che è un sotto-idro-clorato, o un miscuglio di cloruro ed ossido, e si scioglie in un grande eccesso di acqua.

SPECIE XXXIV. *Idro-clorato di Nickel.*

819. Quest' idro-clorato si ha, come il precedente, impiegando l' acqua regia, poichè l' acido idro-clorico non agisce molto sensibilmente sul nickel. La soluzione di color verde svaporata, dà una sostanza cristallizzata irregolarmente di color verde poma, che ha sapore zuccherino, si scioglie in due parti di acqua a 10°, è appena deliquescente, macchia in giallo la carta, ed esposta al fuoco si scompone; perde i 0, 55 di acqua e si cambia in una massa gialla. Un calore più forte lascia sublimare una sostanza di color giallo dorato, che è probabilmente un cloruro di nickel, e che sciolta nell' acqua si cambia in idro-clorato e la soluzione riprende il suo color verde. Secondo l' analisi del sig. Proust, esso contiene, 34 di ossido, 11 di acido, e 55 di acqua.

SPECIE XXXV. — *Idro-clorato di Piombo.*

820. L' idro-clorato di piombo allo stato solido è un cloruro di questo metallo, ma sciolto nell' acqua si cambia in idro-clorato. Si ottiene con i processi descritti pel cloruro, nel II. vol. al §. 506, o pure può trattarsi il litargirio di commercio coll' acido idro-clorico allungato con 6 a 7 parti di acqua, facendo bollire e decantando il miscuglio. Può anche ottenersi facendo bollire il litargirio con un eccesso di soluzione di cloruro di sodio (sal comune), finchè diviene perfettamente bianco (1); ovvero può scomporsi

(1) Impiegando le porzioni descritte al §. 758 per avere il giallo minerale, si ottiene un sotto-clururo, o un miscuglio di cloruro e protossido che é più probabile, il quale poi prende un color giallo colla calcinazione e fusione.

una soluzione di nitrato o acetato di piombo per mezzo dell' acido idro-clorico, o idro-clorato di soda.

Questo cloruro è bianco, ha sapore leggiermente zuccherino, si scioglie in 22 parti di acqua alla temperatura di 15°, e si cambia in idro-clorato. Questa soluzione è più pronta, e richiede minor quantità di questo liquido quando vi si aggiunge l' acido idro-clorico, o acido, nitrico. È anche solubile nell' acido acetico, ciò che fa distinguerlo dal solfato di piombo che è insolubile nel detto acido. Esposto al fuoco si fonde in una massa di color bianco grigio ecc. (V. vol. II. §. 506). Il suo peso specifico è 1, 8226. La soluzione acquosa può deporre dei piccoli cristalli bianchi che hanno la forma di prismi esaedri molto brillanti, i quali probabilmente sono allo stato di cloruro, e non in quello d' idro-clorato di piombo. Allo stato d' idroclorato, questo sale contiene 24, 83 di acido e 75, 17 di protossido di piombo.

SPECIE XXXVI. — *Idro-clorato di Osmio.*

821. Non conosciamo l' azione dell' acido idroclorico sull' osmio, ed in conseguenza il suo idroclorato. Il cloruro di osmio è stato descritto nel II. vol. al §. 541.

SPECIE XXXVII. — *Idro-clorato di Argento.*

822. In qualunque modo trattasi l' ossido di argento coll' acido idro-clorico, ne resulta l' acqua ed un cloruro. La sostanza descritta col nome di muriato di argento, o argento corneo, non è

che il cloruro di questo metallo. Esso è stato partimente descritto nel vol. II. §. 545.

SPECIE XXXVIII. — *Idro-clorato di Rodio.*

823. Non si è ottenuto ancora questo sale nello stato isolato e puro. Esso però forma facilmente de' sali doppii coll'ammoniaca e colla soda che hanno un color rosso, e cristallizzano regolarmente.

Idro-clorato di Soda e di Rodio.

824. Questo sale doppio si ottiene nel processo dell'estrazione del rodio (vol. II. §. 558) Il suo sapore è analogo al solfato di soda; cristalizza in romboidi; ha un color rosso molto intenso, non si altera all'aria, è solubile in 1, 5 di acqua, ed è insolubile nell'alcool.

SPECIE XXXIX. — *Idro-clorato di Palladio.*

582. Si ottiene facilmente questo sale sciogliendo il palladio in 5 a 6 volte il suo peso di acqua regia, e concentrando leggermente la soluzione.

L'idro-clorato di palladio non cristallizza che difficilmente; allorchè contiene un eccesso di acido, la soluzione è rosso-bruno (Chenevix), e di color fulvo quando perde l'eccesso dell'acido colla svaporazione. Le altre proprietà non sono state studiate.

Quest' idro-clorato è scomposto dalla soluzione di proto-solfato di ferro, la quale riduce sull'istante il palladio; e la soluzione d'idro-clorato

di protossido di stagno vi produce un precipitato nero.

L'idro-clorato di palladio, può, come quello di rodio, formare de' sali doppii ben distinti, colla potassa, colla soda e coll'ammoniaca, i quali sono stati partitamente esaminati da' sigg. Wollaston e Vauquelin.

Idro-clorato di Palladio e di Soda.

826. Può ottenersi o versando una soluzione di soda, o d' idro-clorato di soda in quella d'idro-clorato acido di palladio. Nell' atto dell' unione delle due soluzioni non vi ha intorbidamento alcuno, ma per mezzo della svaporazione si depone l' idro-clorato di palladio e di soda, il quale è deliquescente all' aria; proprietà che lo fa distinguere dall'idro-clorato di platino e di soda, i cui cristalli sono permanenti.

Idro-clorato di Palladio e di Potassa.

827. Il nitrato di potassa sciolto nell' acido idro-clorico favorisce la soluzione del palladio in quest' ultimo, nell' atto che non agisce molto sensibilmente sul platino. Le migliori proporzioni per ottenere questo composto sono quelle indicate dal sig. Wollaston, cioè, 5 parti di acido idro-clorico allungato in un volume eguale al suo di acqua, ed 1 parte di nitrato di potassa. La soluzione così ottenuta, filtrata, ha color rosso, e somministra per mezzo della svaporazione dei cristalli in prismi esaedri, di color vario, che sono formati dall' idro-clorato di palladio e di potassa. Questo sale è solubilissimo nell' acqua,

ma appena solubile nell' alcool. I suoi cristalli osservati traversalmente hanno un color verde chiaro; guardati poi nel senso della direzione del loro asse, il colore è lo stesso che quello della soluzione; e finalmente questo colore apparisce bruno-ombroso, allorchè i cristalli si veggono obliquamente. (*Ann. de chim. tom. LII, LIV, e LXI*).

Idro-clorato di Palladio e di Ammoniaca.

828. La proprietà di questo sale di essere solubilissimo nell' acqua, fa distinguerlo facilmente dall' idro-clorato di platino e d' ammoniaca; dal che si deduce ancora che il palladio non è precipitato, come il platino, dalle sue soluzioni per mezzo dell' ammoniaca, o delle sue combinazioni saline. Questo sale doppio, secondo il sig. Wollaston, ha grande analogia coll'idro-clorato di palladio e potassa. Secondo poi ha osservato il sig. Vauquelin, versando la potassa in eccesso nella soluzione acida d' idro-clorato di palladio, tutto l' ossido è precipitato allo stato d' idrato, in una polvere di color rosso-bruno; fenomeno che non ha luogo aggiungendo alla soluzione indicata l' ammoniaca invece della potassa, formandosi allora un deposito di color rosso, poco solubile nell' acqua, cristallizzabile in piccoli aghi, e riduttibile col calore, il quale è un sotto-idro-clorato di palladio e d' ammoniaca. Allora la potassa può scomporre ancora completamente l' idro-clorato di palladio e di potassa, nell'atto che l' ammoniaca può solamente far passare in sotto-idro-clorato di palladio e di ammoniaca, quest'idro-clorato. (*Ann. de chim. t. XXXVIII*).

Specie XL. — *Idro-clorato di Platino.*

829. L' acido idro-clorico non attacca il platino, ma questo metallo si scioglie facilmente in un miscuglio di 1 parte di acido nitrico e 3 parti di acido idro-clorico concentrati. L' operazione si fa riscaldando leggermente il liquido; si sviluppa del cloro, gas deutossido di azoto, ed il metallo viene ossidato e sciolto nell' acido idro-clorico. La soluzione è di color giallo sulle prime, ma concentrata diviene a poco a poco giallo-rosso, e rosso-bruno. Concentrata fortemente, può deporre de' piccoli cristalli irregolari di color bruno rossastro, i quali lavati e prosciugati sono meno solubili del solfato di calce nell' acqua. La soluzione concentrata d' idro-clorato di platino ha sapore molto stittico e dispiacevole; cambia in rosso il tornasole, e si scompone allorchè si svapora a secchezza e si calcina leggiermente la massa; l' acido idro-clorico è interamente volatilizzato, e se il calore viene protratto, l' ossido è anche ridotto.

L' idro-clorato di platino può formare de' sali doppii come quello di palladio, i quali sono per la maggior parte insolubili.

Idro-clorato di Platino e Potassa.

830. Si ha versando una soluzione concentrata d' idro-clorato di platino in una soluzione egualmente concentrata di un sale di potassa. Si forma un precipitato giallo. Questo effetto non ha luogo che dopo molte ore, se le soluzioni sono molto allungate.

Idro-clorato di Platino ed Ammoniaca.

831. Si ottiene come il precedente, sostituendo alla potassa un sale di ammoniaca, o anche l' ammoniaca pura.

Si forma egualmente un precipitato giallo se le soluzioni sono concentrate, al contrario il composto resta disciolto. Se nella soluzione d'idroclorato di platino e d' ammoniaca poi si versa la potassa, si ottiene una polvere fulminante analoga al platino fulminante descritto nel II. vol. di quest' opra al §. 571.

Idro-clorato di Platino e Soda.

832. Versando una soluzione di soda in quella d' idro-clorato di platino non si forma precipitato alcuno, poichè l' idro-clorato di platino e soda è solubilissimo, e può anche ottenersi in cristalli mercè la svaporazione. Questo sale triplo può aversi anche distallando sino a che siansi svaporati i $^4/_5$ di una parte di limatura di platino, 6 parti di acido nitrico concentrato, e 2 parti di cloruro di sodio (sal comune). Il liquido che rimane nella storta depone col raffreddamento de' cristalli prismatici sottilissimi, talvolta di 100, ovvero 125 millimetri di lunghezza, di color rosso-bruno, come il titanio; gialli, come l' ambra, o di un bel color di papavero selvaggio. (*Journ. Nich. in 8. IX. p. 67*).

La barite, la strontiana e la calce, producono gli stessi effetti della potassa ed ammoniaca nella soluzione d' idroclorato di platino, ma questi altri composti non sono stati bene esaminati.

L' idro-clorato di platino è solubile nell' etere, e la soluzione può essere impiegata per la platinatura (§. 578). Il reattivo più sensibile per iscovrire il palatino da queste soluzioni, e da altre combinazioni solubili, e il proto-cloruro di stagno (§. 793). Versando in molta acqua poche gocce di una soluzione di platino, si produce subito un color giallo col proto-cloruro di stagno. Questo colore diviene più intenso a misura che il platino trovasi in quantità maggiore, finchè giunge al rosso bruno, e spesso si rappiglia come una gelatina. Lo stagno allora disciolto in qualche acido può esser trovato dall' idro-clorato di platino, producendosi gli stessi fenomeni.

Specie XLI. — *Idro-clorato d' Iridio.*

833. Non conosciamo l' idro-clorato d' iridio. Siccome gli acidi i più concentrati non attaccano questo metallo, ed il suo ossido non è stato ancora ottenuto isolato, così non ha potuto combinarsi l' acido idro-clorico a quest' ultimo. Può nondimeno l' ossido d' iridio formare de' sali doppii colla potassa e coll' ammoniaca,

Il primo di questi sali è stato da noi descritto nel secondo volume al §. 593. Oltre le proprietà ivi esposte, esso ne ha delle altre, che sono di recente acquisto, e molto importanti.

Versando un eccesso di potassa ovvero di ammoniaca nella soluzione blò d' idro-clorato di potassa e d' iridio, si produce prima una precipitato azzurro in fiocchi, i quali sono poi ridisciolti dall' escesso dell' alcali. Aggiungendo un poco di soluzione di allume in quella d' iridio,

e quindi versandovi uno de' due alcali descritti, il precipitato azzurro sarà più abbondante, ma poco solubile nell' eccesso di alcali. La calce caustica produce anche come la potassa un precipitato azzurro nella soluzione d' iridio, ma il colore è meno elegante. L' ammoniaca aggiunta alla soluzione indicata, ma quando ha il colore rosso ed è acida e concentrata, fa deporre sull' istante de' piccioli cristalli *d' idro-clorato d' iridio ed ammoniaca*, di colore di porpora molto carica. Concentrando la stessa soluzione si avranno degli altri cristalli ottaedri dello stesso colore.

Dalle sperienze del sig. Vauquelin resulta ancora che quando nella soluzione d' idro-clorato di platino vi è poco idro-clorato d' iridio, aggiungendovi l' idro-clorato di ammoniaca si avrà un precipitato arancio invece di essere giallo, come si ottiene quando il platino è puro. Questo precipitato viene considerato come un composto d' idro-clorato-ammoniaco di platino, ed idro-clorato-ammoniaco d' iridio (*Ann. de chim. tom. LXXXIX. e XC.*)

Specie XLIII. -- *Idro-clorato di Deutossido, di Oro.*

833. Quest' idro-clorato è stato conosciuto dagli alchimisti, e si ottiene sciogliendo l' oro nell' acqua regia (§. 579.ª). La soluzione che è di un color giallo, si ha satura di ossido di oro, aggiungendo tanto di questo metallo finchè i due acidi ricusano di sciogliern e, e si riscalda finchè cessa lo sviluppo del coloro e dell' acido nitroso. Quando poi è maggiormente concentrata

vi si aggiunge un poco di alcool, affinchè somministra de' piccoli prismi quadrangolari dello stesso colore, che sono deliquescenti, e solubili nell' alcool e nell' etere solforico.

L' idro-clorato di oro può essere scomposto da molte sostanze. La soluzione produce sulla cute delle macchie porpuree indelebili, che spariscono colla caduta dell' epidermide; effetto che ha luogo anche sulle sostanze vegetabili ed animali, e che si attribuisce alla disossidazione dell' oro, ovvero alla produzione dell' idro-clorato di protossido di oro.

Il carbone, il fosforo, l' etere, l' aclool, il gas idrogeno (§. 591.); gli olii, l' acido lampico (vol. IV.), solforoso, fosforoso, ipofosforoso, e tutt' i metalli delle due ultime classi, possono più o meno prontamente ridurre l' oro dalla sua soluzione nell' acido idro-clorico. Queste sostanze ne separano sempre l' ossigeno, ed i metali si appropriano onche dell' acido idro-clorico. Il proto-solfato di ferro può anche precipitare l' oro in una polvere bruna, che prende lo splendore dell' oro stropicciandola fortemente, ma il precipitato porpureo che si ottiene col proto-idro-clorato di stagno, si crede un composto di oro ed ossido di stagno, ovvero di ossido di oro e di stagno. Il sig. Oberkamp. (*Ann. de chim. t. LXXX.*) ha osservato, che quando le due soluzioni sono concentrate, il precipitato è formato dall' oro metallico, e prende un color bruno con un eccesso d' idro-clorato di stagno; le soluzioni allungate danno un precipitato porpureo, il quale sarà porpureo-violetto, allorchè predomina la soluzione di oro, e porpureo di rosa quando eccede quella di stagno. Secondo lo stesso

autore il precipitato violetto conteneva 60, 18 di ossido di stagno e 39, 82 di oro; ed il precipitato di un bel colore di porpora, era formato da 20, 58 di ossido di stagno, e 79, 42 di oro.

Questi precipitati sono distinti col nome di *porpora di Cassius*, ne' quali secondo Proust, l'oro vi è allo stato metallico, e secondo altri chimici, allo stato di ossido, perchè trattando un filo d'oro in contatto dell'aria col mezzo di una forte scarica elettrica, può ridursi in una polvere violetta, ciò che non ha luogo se si opera nel vôto.

Il sig. Pelletier ne ha fatto un lungo lavoro non ancora pubblicato, che riguarda l'azione dell'acido solforico, e degli alcali sull'idroclorato di oro, il quale trovasi inserito in parte nella terza edizione del sig. Thenard.

Usi — L'idro clorato di oro serve ad ottenere l'oro molto diviso per la doratura sulla porcellana, e la porpora di *Cassius*, impiegata per tutte le variazioni di colori violetti e rossi. In medicina pare che venghi usato con vantaggio come antisifilitico, contro le affezzioni veneree antiche, e ribelle ad altri rimedi. È perciò utile per le esostosi, e per gl'ingordamenti glandolari, venerei o cancerosi. La dose è di $^1/_{18}$ di grano a $^1/_2$ grano, in frizioni sulla lingua, ovvero sulle gingive, e suol mescolarsi sovente ad una piccola quantità di polvere di regolizia. Internamente viene anche usato, ma in forma di pillole, ed alla dose di $^1/^{16}$ di grano impastato con estratto di *dafne laureola* (*garou* de' francesi) come viene descritto nella farmacopea di Parigi.

833.* *Nota.* La proprietà che ha l' ammoniaca di sciogliere l' ossido di oro, e quella della potassa e soda di non produrre precipitato alcuno nella soluzione d' idro-clorato di oro, allorchè sono impiegate in eccesso, fece divenire probabile l' esistenza de' sali tripli di oro. Una serie di sperienze intraprese da' sigg. Pelletier e Duportal, e continuate recentemente dal primo su questi ed altri composti di oro allora usati in medicina, lo portarono alla conoscenza di molti fatti, de' quali ne esporremo i più importanti.

Versando un eccesso di potassa ovvero di soda in una soluzione d' idro-clorato di oro, non ha luogo intorbidamento alcuno; se la quantità dell' alcali è in proporzione minore, questo intorbidamento ha luogo, ma dopo alcune ore, allorchè si opera sul liquido alla temperatura ordinaria, ma quando poi lo sperimento si fa riscaldando la soluzione suddetta, l' intorbidamento si produce sull' istante.

Facendo bollire l' ossido di oro con una soluzione d' idro-clorato di potassa, l' ossido veniva sciolto in parte, e questo effetto aumentava a misura che l' ossido trovavasi molto diviso. Questi fatti osservati più accuratamente dall' autore, gli fecero dedurre, che l' idro-clorato di oro doveva esistere allo stato di cloruro, e che l' alcali cedeva l' ossigeno all' oro, lo cambiava in ossido, e si appropriava del cloro, formando il cloruro di potassio o di sodio; e poichè questi cloruri messi in contatto dell' acqua sono cambiati in idro-clorati; allora l' ossido diveniva solubile in questi ultimi quando si operava a freddo; a caldo poi le molecole dell' ossido potendo

essere portate fuori la sfera di attrazione che avevano con uno de' sudetti idro-clorati, venivano ad esser precipitate. Egli inoltre dietro una serie di altre importanti sperimenti intrapresi, che per brevità tralasciamo di esporre, ne tira le seguenti conclusioni.

1.° Che l' oro debb' esser considerato come un metallo elettro-negativo, ed in conseguenza capace di formare ossidi che riuniscono le qualità di un acido e non quelle di una base, ovvero di un ossido.

2.° Che gli ossidi di oro non formano delle vere combinazioni saline.

3.° Che il perossido di questo metallo può unirsi agli alcali e ad altri ossidi, e formare delle combinazioni che riuniscono delle proprietà particolari.

4.° E finalmente, che nell' idro-clorato di oro si contiene in sua vece il per-cloruro di questo metallo.

Il numero proporzionale dell' oro assegnato dal sig. Pelletier non essendo coincidente con quello dato dal sig. Berzelius, portò il sig. Javal ad intraprendere una nuova analisi sull' ossido di oro, ed ottenne, che 100 parti di oro ne prendono 11, 909 di ossigeno, e secondo Berzelius sulla stessa proporzione del primo, 12, 077 di ossigeno, ciò che fa conoscere che i suddetti numeri sono quasi esattamente coincidenti fra loro. Lo stesso Javal, sostenendo l' opposto del sig. Pelletier, il quale non ammette i sali tripli di oro, ha dimostrato, che l' idro-clorato triplo di oro, contiene, sopra 100 parti: 25, 21 di cloruro di potassio, 68, 71 di cloruro di oro, 6, 08 di acqua.

Il sig. Figuier, ha ottenuto da 1 oncia di oro

sciolto nell' acqua regia un sale il quale ridisciolto in 8 volte il suo peso di acqua pura, mescolato con 2 grossi di cloruro di sodio, e concentrato il liquido, gli ha dati de' cristalli molto regolari, che non si alteravano all' aria, nè colle ripetute cristallizzazioni, e che trovò costantemente composti da 69, 3 di cloruro di oro, 14,1 di cloruro di sodio, e 16,6 di acqua.

L' autore considera questo composto come un vero sale triplo, e non un miscuglio de' due cloruri. Questo stesso sale è quello che il dott. Crestien ha usato con successo in molte malattie sifilitiche. (*Ann. de chim. et de Phys.*, *fevrier 1822*; *et Arch. des découv. de 1822*, *p. 114.*).

Genere XI. — *Idriodati.*

834. Il sig. Gay-Lussac è stato il solo che abbia studiato questo nuovo genere di sali. Gl' idriodati di potassa, di soda, di barite, di stronziana, e di calce, non si preparano che rare volte combinando queste basi coll' acido idroiodico. Trattando de' iodati, abbiam fatto conoscere che queste basi poste in contatto del iodo ed acqua, davano luogo ad un iodato e ad un idriodato (§. 651.). Possono più facilmente ottenersi, come ho fatto da più anni, trattando i loro idro-solfati solubili per mezzo del iodo, il quale si cambia in acido idroiodico e ne precipita lo zolfo. Gli altri idriodati poi, si preparano trattando direttamente gli ossidi coll' acido idro-iodico.

835. Tutti gl' idriodati sono scomposti coll' azione del fuoco, e cambiati per la maggior parte in acqua e ioduro metallico, come gl' idr-clorati. Essi non sono alterati all' aria, nè scomposti alla temperatura ordinaria dagli acidi solforoso, idroclorico, ed idro-solferico, ma gli acidi nitrico

e solforico concentrati, ed il cloro, li scompongono, appropriandosi dell'idrogeno dell'acido quest' ultimo, e mettendo il iodo nello stato libero.

836. Gl' idriodati sciolgono il iodo, si colorano in rosso-bruno più o meno intenso e vengono distinti col nome di *idriodati iodurati*, non già con quello di sotto-iodati. Le soluzioni degl' idriodati di potassa, di soda, e di ammoniaca formano con quelle di quasi tutti i metalli della terza classe de' precipitati di ioduri metallici diversamente colorati. Le soluzioni di cobalto e di nickel non sono intorbidate da quest' idriodati, ciò che fa credere, che questi ossidi possono formare degl' idriodati solubili, ovvero de' sali doppii. Il precipitato che si ha col nitrato di argento è bianco e non si scioglie nell' ammoniaca, per cui si distingue da quello che si ottiene con i iodati, idro-clorati, solfati, e fosfati (V. nitrato di argento). Il precipitato prodotto nella soluzione di proto-nitrato di mercurio è giallo-verdastro; quello dell' idro-clorato di deutossido di questo metallo è solubile in un eccesso d'idriodato, ed ha colore rosso-arancio; quello del nitrato di piombo è giallo-arancio splendente; quello de' sali di bismuto, bruno-marrone, e quello de' sali di rame è di color bianco-grigio.

Composizione. Secondo le sperienze del sig. Gay-Lussac, calcinando l'idriodato di potassa si forma acqua e ioduro di potassio; e poichè per la formazione dell' acqua vi bisognano due volumi d' idrogeno ed uno di ossigeno, così il volume di ossigeno dell' ossido in questi sali, è al volume dell' idrogeno come 1 a 2; ed a quello dell' acido come 1 a 4. Ma poichè la

densità dell' ossigeno è = 1, 1025, e quella dell' acido = 4, 4288, allora il peso dell' ossigeno essendo rappresentato per 1, quello dell' acido lo sarà di 16, 07. (*Ann. de chim. tom. XCI.*)

Specie I. — *Idriodato di Potassa.*

837. Sono più anni che preparo quest' idriodato nel corso delle mie lezioni con un processo molto facile. Esso consiste nel fare un miscuglio di 1 parte di sotto-carbonato di potassa puro e 2 parti di fiori di zolfo. Le due sostanze si mettono in un matraccio a collo lungo, e si riscaldano sino alla perfetta fusione. La massa si stempra nell' acqua distillata, e la soluzione si finisce a saturare col gas idrogeno solforato. Essendosi ottenuto un idro-solfato di potassa con pochissimo ipo-solfito, allora si tritura questo liquido in un mortajo di vetro o di porcellana con tanto iodo, finchè il suo colore sparisca interamente. Si lascia così il liquido, e dopo formato il deposito dello zolfo si filtra e concentra per farlo cristallizzare. In questa operazione si ottiene sulle prime un ossido solforato di potassio, il quale sciolto nell' acqua forma pochissimo ipo-solfito e molto solfuro idrogènato, che il gas idrogeno solforato poi cambia in idro-solfato; il iodio si appropria dell' idrogeno dell' acido idro-solforico, ne precipita lo zolfo, e forma l' acido idroiodico che si unisce alla potassa. Quest' idriodato è sufficientemente puro, ma può sciogliersi nell' alcool e farlo un altra volta cristallizzare, qualora volesse aversi più puro.

Si può anche ottenere quest' idriodato trat-

tando la soluzione di potassa col iodo. L' acqua è scomposta, e formasi acido iodico ed idroiodico, i quali danno luogo a due sali distinti, cioè ad un iodato e ad un idriodato, e quest' ultimo può separarsi coll' alcool il quale non scioglie il iodato. Può anche combinarsi l' acido idroiodico direttamente alla potassa per ottenere quest' idriodato.

L' idriodato di potassa sia che si ottenghi cristallizzato, ovvero disseccato, è considerato come un ioduro di potassio, e siegue precisamente la legge del cambiamento degl' idro-clorati in cloruri. Esso è deliquescente; 100 parti di acqua a 18° ne sciolgono 143, e lo cambiano in idriodato; la sua cristallizzazione offre de' cubi come il sal marino; è solubile nell' alcool, ed esposto al calor rosso si fonde e volatilizza senza scomporsi sensibilmente, anche quando si opera in contatto dell' aria. Ho riscaldato col cannello il fondo di un tubo di vetro in cui aveva posto il miscuglio di iodato ed idriodato, ottenuto coll' azione del iodo sulla potassa pura, ed a malgrado che avessi spinto il calore da fondere più volte il vetro, non ottenni il sensibile sviluppo di iodo, che avesse alterata la carta di amido umida posta nell' interno del detto tubo. La massa residua aveva un bel colore azzurro come lo smalto.

L' idriodato di potassa è composto da 100 di acido idroiodico e 37, 426 di potassa, o da 15, 5 di iodo e 4, 95 di potassio.

Quest' idriodato può sciogliere altro iodo, e forma *l' idriodato iodurato di potassa* il quale si prepara secondo Coindet mescolando 20 dramme d' idriodato semplice con 6 dramme di iodio,

triturando le due sostanze in mortajo di vetro finchè abbiano preso un colore rosso cupo eguale in tutta la massa.

Usi — L' idriodato di potassa viene usato nei stessi casi che abbiamo indicati per il iodo e la sua tintura alcoolica (V. vol. 1. §. 151.). Si dà internamente sciolto nell' acqua, allo stato di sciroppo; ed esternamente in frizioni, facendone pomata col grascio (1).

Specie II. — *Idriodato di Soda.*

838. Si ottiene questo sale come il precedente. La soluzione concentrata somministra de' cristalli voluminosi in prismi romboidali appianati, i quali formano colla loro unione più punte spesse ter-

---

(1) La soluzione si fa con 36 grani d' idriodato di potassa, ed un oncia di acqua. Si unisce qualche volta anche dell' altro iodo, che questo liquido può sciogliere, e chiamasi *soluzione d' idriodato di potassa iodurato*. Allora essa viene fatta secondo Coindet con gr. 30 d' idriodato, gr. 10 di iodo, ed un oncia di acqua.

Il siroppo si prepara sciogliendo in pochissima quantità di acqua una dramma d' idriodato di potassa, ed aggiungendovi 320 dramme di siroppo di zuccaro bianco fatto con acqua distillata. Per avere poi questo siroppo *iodurato*, s' impiega sulla stessa proporzione di siroppo, una dramma d' idriodato di potassa iodurato.

La pomata si fa triturando in mortajo di vetro gr. 30 d' idriodato con on oncia e mezzo di sugna lavata. Si usa per frizioni sera e mattina sul gozzo o sulle glandole ingorgate, nelle scrofole.

La pomata *d' idriodato di potassa iodurato* poi si prepara con idriodato di potassa iodurato 20 dramme, e grasso purificato 320 dramme; ovvero secondo il sig. Caventou, idriodato di potassa mezza dramma, iodio grani 10, grasso purificato 1 oncia. Si trituri insieme per lungo tempo. Questa pomata è di colór giallo chiaro, che diviene cupo stando esposta all' aria, se l' idriodato è puro; è bianca se l' idriodato è alcalino; ed è di color giallo molto cupo se l' idriodato è iodurato.

minate a scalini, e la cui lunghezza è presso a poco analoga a quella del solfato di soda. Questi cristalli contengono molt' acqua di cristallizzazione, ma sono intanto deliquescenti. Esposti al fuoco si disseccano, e l' idriodato cambiasi in ioduro. Allora si esige 100 parti d' acqua a 14° per disciogliere 173 parti di questo ioduro. Esso può sopportare un azione di fuoco alquanto forte, ma prima si fonde, diviene alcalino, e poi si volatilizza. Le sue parti componenti sono: acido 100, e soda 24, 728.

Specie III. — *Idriodato di Barite.*

839. Quest' idriodato può aversi trattando il sotto-carbonato di barite coll' acido idriodico, ovvero mettendo il iodo in contatto della soluzione di barite, come si è detto per quello di potassa. La soluzione cristallizza in prismi molto sottili, che sono appena deliquescenti, e molto solubili nell' acqua. Esposti all' aria sono scomposti dopo qualche tempo; l' acido idro-iodico è in parte scomposto o vaporizzato e la barite assorbe l' acido carbonico, in modo che il sale cambiasi in sotto-carbonato ed idriodato poco iodurato di barite. Quest' idriodato riscaldato in una stortina, può sopportare un grado di calore fino al rosso senza fondersi e scomporsi, ma se a questa temperatura vi si fa passare una corrente di aria o di gas ossigeno sulla sua superficie, esso è scomposto, il iodo viene sviluppato ed il sale diviene alcalino. In questo caso l' idriodato coll' azione del fuoco è cambiato in ioduro di bario, ed acqua; l' ossigeno ossida il bario e ne discaccia il iodo; e l' acqua si volatilizza

e rimane un sotto-ioduro con ossido di bario (barite). L' idriodato di barite è composto da 100 di acido e 60, 622 di barite.

SPECIE IV. — *Idriodato di Strontiana.*

840. Questo sale si ottiene come quello di barite, cristallizza in prismi molto fini, che sono molto solubili nell' acqua, e che si fondono al disotto del calor rosso. Un azione più forte lo cambia in sotto-ioduro ed ossido di strontio, come quello di barite, quando l' operazione si fa per mezzo dell' aria o dell' ossigeno ecc. Esso è composto da 100 di acido e 41,20 di strontiana.

SPECIE V. — *Idriodato di Ammoniaca.*

841. Si ottiene quest' idriodato saturando l' acido idroiodico coll' ammoniaca. La soluzione somministra colla svaporazione de' cristalli di figura cubica, che sono deliquescenti e molto solubili nell' acqua. Riscaldato in vasi chiusi può sublimarsi senza scomporsi sensibilmente, ma se questa operazione si fa col contatto dell' aria, la soluzione diviene colorata, per un eccesso di iodo che resta allo stato libero dopo la scomposizione dell' acido idroiodico, e questo colore sparisce o aggiungendo un altro poco di ammoniaca alla soluzione, ovvero esponendola all' aria secca, perchè l' iodio è volatilizzato poco per volta. Esso è composto da volumi eguali di gas ammoniaco e gas idroiodico, ed in peso da 100 di acido e 13, 49 di ammoniaca.

SPECIE VI. — *Idriodato di Magnesia.*

842. Mettendo il iodo in contatto della magnesia pura ed acqua, e riscaldando per poco il miscuglio, si ottiene un iodato ed un idriodato di magnesia. Può anche aversi trattando la magnesia coll' acido idroiodico. Questo sale non si ottiene che in una massa solida, perchè difficilmente cristallizza. È deliquescente, ed è scomposto ad un calor rosso, separandosi il iodo e l' idrogeno, lasciando la magnesia per residuo.

Quest' idriodato offre un fenomeno particolare allorchè si prepara riscaldando un miscuglio di iodo, magnesia, ed acqua. Filtrando la soluzione che contiene i due sali di sopra descritti, e concentrandola col calore, si vede precipitare una sostanza in fiocchi del colore del chermes che è un ioduro di magnesia, il quale lascia sviluppare il iodo col calore. Esso è composto da 100 di acido e 15, 57. di magnesia.

SPECIE VII. — *Idriodato di Calce.*

843. Ottenuto come il precedente, trattando l' acqua di calce col iodo, si colora egualmente concentrando la soluzione. Può aversi senza scomporsi ed allo stato puro, trattando il sotto-carbonato di calce coll' acido idroiodico. Quest' idriodato può esser disseccato al contatto dell' aria senza scomporsi; è deliquescente, e si cambia in ioduro poco alcalino allorchè viene riscaldato in vasi chiusi, entrando così in fusione anche al disotto del calor rosso. Esso è, come quello

di barite, cambiato in sotto-ioduro, quando quest' operazione si fa colla corrente di aria o di gas ossigeno. La sua composizione può essere rappresentata da 100 di acido e 23, 01 di calce.

Specie VIII. — *Idriodato di Zinco.*

844. L' idriodato di zinco si ottiene riscaldando leggiermente un miscuglio di acqua, iodo, e limatura finissima di zinco. Il metallo si oscura poco per volta, l' acqua è scomposta, l' ossigeno attacca il metallo, l' idrogeno il iodo, e si ottiene così un idriodato di zinco, senza che si produce iodato. La soluzione è colorata in bruno-giallo, ma si scolora dopo poco tempo, e se viene svaporata sino a secchezza si ottiene una massa, la quale allorchè si fa entrare in fusione in vasi chiusi, forma de' belli cristalli prismatici come quelli de' fiori argentini di antimonio. Facendo poi questa operazione in contatto dell'aria, si sviluppa il iodo, l' acqua, e rimane l' ossido di zinco. Questo sale non può aversi cristallizzato ed è deliquescente. Esso è composto da 100 di acido idroiodico e 32, 352 di ossido di zinco.

Di alcuni altri idriodati poco studiati.

845. Secondo le sperienze del sig. Gay-Lussac, l' idriodato di soda forma un precipitato bianco griggiastro nella soluzioue di deuto-solfato di rame; giallo arancio nella soluzione di nitrato di piombo; giallo-verdastro nella soluzione di proto-nitrato di mercurio, e rosso arancio in quella di perossido. Il precipitato che si ha nella solu

zione di bismuto è bruno marrone; in quella di argento è bianco. Nelle soluzioni poi di manganese di nickel e di cobalto, versandovi l' idriodato di potassa non ha luogo precipitato alcuno. Dietro questi fatti l' autore ne deduce, che tutti gl' idriodati de' metalli capaci di scomporre l' acqua, come quelli che sono in quest' ultimo caso, formano degl' idriodati solubili; mentre le altre soluzioni de' metalli che non iscompongono l' acqua, danno de' precipitati, come quelli ottenuti coll' idriodato di soda. (*Ann. de chim. XCI.*).

Genere XII. — *Ipofosfiti*.

846. Non conoscendo che pochi fatti sulle proprietà generali di questo genere di sali, le quali son dovute al sig. Dulong, così ne rapportiamo un breve estratto delle sue proprie osservazioni, inserite nel 3. vol. delle memorie d' Arcueil, pag. 413.

Gl' ipofosfiti non esistono in natura. Si preparano trattando direttamente le basi coll' acido ipofosforoso. Esposti al fuoco in un tubo di vetro o di porcellana, sono tutti scomposti; i risultamenti sono: gas idrogeno proto e per-fosforato che si accende, fosforo che si depone sulle pareti del tubo, pochissima quantità di ossido rosso di fosforo, ed un residuo giallognolo che è un fosfato, solubile negli altri acidi. Gittati poi sui carboni accesi, allorchè sono secchi, producono una bella fiamma gialla, e si cambiano in fosfati.

L' iodo non ha azione sugl' ipo-fosfiti. Il cloro si cambia in acido idro-clorico, e l' acido ipofosforoso passa in acido fosforoso e probabilmente

in acido fosforico, coll' ossigeno dell' acqua che si scompone. Essi sono tutti solubili nell' acqua; precipitano l' oro e l' argento dalle loro soluzioni negli acidi allo stato metallico, e l' acido ipo-fosforoso diviene più ossigenato coll' ossigeno di questi ossidi. La soluzione di trito solfato di manganese è scolorata istantaneamente dalla soluzione di un ipo-fosfito. Gl' ipo-fosfiti di barite e di stronziana non si hanno cristallizzati regolarmente, perchè sono solubilissimi nell' acqua. Quello di potassa, e di soda si sciolgono anche nell' alcool, e l' ipo-fosfito di potassa è più deliquescente del cloruro di calcio.

Genere XIII. — *Fosfiti.*

847. Questo genere di sali è stato anche poco studiato, ed essi hanno molte qualità comuni agl' ipo-fosfiti. Il sig. Dulong ne ha esposte delle proprietà generali le più importanti, cha sono inserite nel 3. vol. delle Mem. d' Arcueil, pagina 420, e nel 2. vol. della terza edizione del sig. Thenard. Possono essi esistere allo stato neutri, in quello di sotto-fosfiti, e fosfiti acidi.

Esposti in vasi chiusi sono scomposti col calore. Si sviluppa idrogeno fosforato, fosforo, e rimane un fosfato di color giallo, inalterabile, il quale si scioglie negli acidi, e lascia separare un piccolo residuo di una sostanza rossa, che è l' ossido di fosforo, a cui è dovuto il colore del residuo. Gittati sui carboni ardenti, i fosfiti acidi producono una bella fiamma gialla; quelli che sono neutri, la fiamma è gialla, ma meno intensa, e questo colore diminuisce ne' sotto-fosfiti.

I fosfiti hanno sapore di porro. Sono prodotti dall' arte, e si ottengono trattando le basi direttamente coll' acido fosforoso o per doppia scomposizione ecc.

I fosfiti di potassa, di soda, e di ammoniaca sono deliquescenti, ed in conseguenza solubilissimi nell' acqua; ma sono però insolubili nell' alcool, ciò che li distingue dagl' ipo-fosfiti.

848. Il *fosfito di potassa* non cristallizza; esposto al fuoco lascia un residuo di color giallo, il quale fa effervescenza con gli acidi e sviluppa poco gas idrogeno fosforato.

849. Il *fosfito di soda* cristallizza in romboidi, che sono poco diversi dal cubo. Quello di ammoniaca non cristallizza affatto.

850. *I fosfiti di strontiana e di barite* non possono aversi cristallizzati, anche mercè la svaporazione spontanea, e se l' operazione si fa col calore, si forma un sotto-fosfito insolubile che si precipita in piccoli cristalli del colore della madreperla, ed un fosfito acido che rimane disciolto.

La maggior parte degli altri fosfiti metallici sono insolubili, o pochissimo solubili, ciò che fa anche distinguerli dagl' ipo-fosfiti, che sono tutti solubili.

Secondo le sperienze del sig. Gay-Lussac in molti fosfiti neutri allorchè assorbono l' ossigeno per passare in fosfati, lo stato di saturazione non è cambiato; poichè basta farli bollire con un eccesso di acido nitrico sino a secchezza, per ottenerne un fosfato neutro.

Dalle sperienze de' sigg. Braacamp e Siquiera Oliva risulta inoltre, che i fosfiti de' metalli facilmente riduttibili non possono ottenersi trat-

tando i loro ossidi coll' acido fosforoso direttamente, perchè questi sarebbero ridotti, e l' acido combiato in acido fosforico, come avviene ne' sali di mercurio ecc.

Composizione. La quantità di ossigeno dell' ossido ne' fosfiti, è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1, a 3; e per conseguenza alla quantità di acido come 1, a 2, 676.

Genere XIV. — *Fosfati.*

851. I fosfati possono aversi allo stato neutro, in quello di sotto-fosfati, e fosfati con eccesso di acido. Quelli che sono solubili si ottengono trattando una soluzione di fosfato acido di calce, con i loro sotto-carbonati, e quelli insolubili per mezzo delle doppie scomposizioni.

I fosfati sono spesso prodotti dall' arte. Si trovano nativi solamente i fosfati di calce di piombo, di soda, di ammoniaca e di magnesia, di potassa, di magnesia, di ferro e di manganese.

852. Esponendo i fosfati all' azione del fuoco si vetrificano entrando prima in fusione, e non sono alterati se non se quando l' affinità dell' ossigeno pel metallo fosse un pò debole e superata dal calorico, perchè allora sviluppasi tutto l' ossigeno dell' ossido; e ciò per essere l' acido fosforico fusibile e fisso, come abbiamo esposto per i borati, e per quest' acido (§. 720.). I fosfati de' metalli delle due prime classi, divengono fosforescenti dopo un lungo riscaldamento; uniti poi alla polvere di carbone, e calcinato fortemente il miscuglio, si ha, se il fosfato appartiene a' metalli delle due prime classi, i cui ossidi non sono ridotti così facilmente da

questa sostanza, formazione di gas ossido di carbonio, fosforo, ed un sotto-fosfato che può avere un maggiore eccesso di ossido. Questa scomposizione è anche più debole in que' fosfati ne' quali l' affinità dell' acido per l' ossido è molto forte, come in quelli di barite e di calce che resistono più di quelli in cui questa affinità diminuisce. Ne' fosfati poi de' metalli della terza classe, i cui ossidi sono tutti facilmente ridotti, si ottiene gas ossido di carbonio, acido carbonico, ed un fosfuro; mentre il carbone allora ne separa non solo l' ossigeno dell' ossido, ma pure quello dell' acido; anche perchè questa scomposizione è ajutata dall' affinità del metallo pel fosforo. Queste scomposizioni si eseguiscono bene in un tubo di porcellana, o in una storta di gres ecc.

853. I fosfati possono essere probabilmente anche scomposti dal boro, il quale perchè può essere esposto il suo acido ad un calore molto forte senza scomporsi o volatilizzarsi, allora l' acido fosforico verrebbe scomposto, e quindi ne risulterebbe un borato ed il fosforo sarebbe volatilizzato. L' idrogeno potrebbe scomporre anche molti fosfati ad una elevata temperatura, ma l' azione di queste due sostanze sui fosfati non è stata ancora partitamente esaminata.

854. Il fosforo può anche scomporre i fosfati col fuoco, e formare un fosfuro e più acido fosforico. Lo zolfo può dar luogo probabilmente ai stessi fenomeni, e ad un solfuro ad acido fosforico.

L' affinità delle basi per l' acido fosforico decresce nel modo seguente: barite, strontiana, calce, potassa, soda, ammoniaca magnesia, ecc. Da ciò ne segue, che l' acqua di barite, di

strontiana e di calce debbono intorbidare le soluzioni degli altri fosfati ecc.

I fosfati neutri sono solubili in un eccesso di acido fosforico, e nell' acido nitrico, ed in tutti gli altri ossi-acidi, meno il borico, e quelli de' metalli, che sono debolissimi. Essi allora perdono una porzione di base, e sono cambiati in fosfati acidi, o sopra-fosfati. I fosfati di barite e di piombo, sono anche completamente scomposti dall' acido solforico, il quale si appropria di tutto l' ossido che contengono. I soli fosfati di argento e di protossido di mercurio sono solubili nell' acido idro-clorico.

Composizione. Dalle sperienze del sig. Berzelius, il quale ammette anche i fosfati acidoli, resulta che ne' fosfati neutri la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 2 a 5, ed alla quantità dello stesso acido come 1, a 4, 459, ovvero a 4, 503, secondo le proporzioni del sig. Dulong. I sotto-fosfati contengono una volta e mezzo dippiù di base de' fosfati neutri; i fosfati acidoli ne contengono i tre quarti, ed i fosfati acidi la metà; o in altri termini, che i fosfati acidi contengono due volte dippiù d' acido de' fosfati neutri, i fosfati acidoli una volta e mezzo dippiù, ed i sotto-fosfati solamente i tre quarti. (*Ann. de chim. et de Phys. tom. II. pag. 151.*)

Articolo I. *Fosfati Neutri.*

Specie I. — *Fosfato di Barite.*

855. Si ottiene scomponendo una soluzione di nitrato o idro-clorato di barite per mezzo di un fosfato alcalino. Il fosfato di barite si precipita sotto forma di una polvere bianca.

Questo fosfato non ha sapore, è insolubile nell' acqua, e solubile negli acidi nitrico ed idroclorico; trattato poi con acido fosforico può passare in fosfato acidulo e fosfato acido. L' ammoniaca fatta digerire su questo fosfato può toglierli un poco di acido fosforico. Esso è composto da 100 di acido e 214, 616 di barite.

Secondo il sig. Berzelius possono aversi, oltre questo fosfato, quattro altri fosfati colla barite, cioè due sotto-fosfati e due fosfati acidi, fra i quali nel sotto-fosfato, che contiene la minor proporzione di base, invece di contenere 1 $^1/_2$ dippiù di base del fosfato neutro, ne contiene 1 $^1/_4$; ciò che la allontanarlo dalla legge di composizione de' fosfati.

Specie II. — *Fosfato di Strontiana.*

856. Questo fosfato che è stato studiato dal sig. Vauquelin, si ha come quello di barite. È insipido, insolubile in un eccesso del suo acido; si fonde in uno smalto bianco al cannello, ed all' oscuro fa scorgere una luce debole di fosforo. Esso è composto secondo Stromeyer da 36, 565 di acido, e 63, 455 di base.

Specie III. — *Fosfato di Calce.*

857. Secondo le recenti sperienze del sig. Berzelius, la calce può unirsi in cinque proporzioni diverse con l' acido fosforico, e ne risultano due sotto-fosfati, due fosfati acidi, ed un fosfato. Questi composti, supponendoli formati da una quantità costante di acido, che sarà rappresenta come 1, quella del fosfato acidulo sarà 1 $^1/_3$, quella del fosfato 2, quella del primo sotto-fosfato acido 2 $^1/_3$ e quella del secondo sotto-fosfato 3. Dopo ciò il fosfato acido, quello neutro, ed il sotto-fosfato che contiene il più grande eccesso di base, sieguono la legge di composizione di questi fosfati citati.

Si ottiene il fosfato di calce versando una soluzione neutra d' idro-clorato di calce in quella di fosfato di soda cristallizzato; il fosfato di calce si precipita sotto l' aspetto di fiocchi bianchi. Esso è composto da 100 di acido e da 79, 838 di calce.

Specie IV. — *Fosfato di Potassa.*

858. Questo fosfato trovasi naturalmente ne' grani cereali. Si ottiene scomponendo il fosfato acido di calce col sotto-carbonato di potassa. Esso è allo stato neutro in soluzione, ed in quello di fosfato acido, e sotto-fosfato allorchè si svapora il liquido, in quest' ultimo stato si precipita come un coagulo.

Il fosfato di potassa ha un debole sapore fresco un poco orinoso, e non si altera all' aria. Esposto al fuoco subisce la fusione ignea, e non

considera come fosfato neutro. (*Ann. de chim. t. XXXIX.*)

Questo fosfato cristallizza in prismi romboidali i cui angoli acuti sono di 60.° e quelli ottusi di 120, terminati da una piramide a tre facce. Il suo sapore è fresco ed urinoso, ma non amaro; si scioglie in 4 parti di acqua a 16.° ed in 2 parti di acqua bollente, ma quest' ultima soluzione depone de' piccoli cristalli col raffreddamento; cambia in verde lo sciroppo di viole, ed allorchè si fonde al cannello, forma un vetro trasparente, che diviene opaco col raffreddamento. Il suo peso specifico è 1, 333, ed i suoi cristalli contengono i 62 centesimi di acqua di cristallizzazione, e sono efflorescenti. Esso è composto, quando è disseccato completamente, da 100 di acido ed 87, 673 di soda. L' analisi si fa coll' idro-clorato di barite che si versa nella soluzione di fosfato di soda; si forma fosfato di barite insolubile ed idro-clorato di soda. Conoscendo allora la composizione del fosfato di barite potrà facilmente trovarsi la quantità di acido fosforico contenuto in un peso dato di fosfato di soda, ed in conseguenza il residuo darà la quantità della soda.

Questo fosfato usavasi in medicina come purgante, ma esso s' impiega ne' lavoratoi per l' analisi, mentre è suscettibile di entrare facilmente in fusione con molti ossidi, e formarvi de' vetri diversamente colorati.

Fosfato Ammoniaco di Soda.

860. Questo sale fu trovato nelle urine dal sig. Scockwitz, che lo chiamò *sale microcosmico*;

e *sale fusibile di urina.* Esso fu ottenuto la prima volta da Margraff, ed Haupt lo denominò *sal mirabile perlatum*, ma Forcroy ne fece conoscere la sua composizione. Si può ottenere saturando il fosfato acido di soda col sotto-carbonato di ammoniaca, filtrando e concentrando leggiermente la soluzione. Questo fosfato è impiegato come flusso ovvero fondente di molti metalli ed ossidi, con più vantaggio del fosfato di soda; si scompone al fuoco sviluppandosi l' ammaniaca e lasciando un fosfato acido di soda. Il suo peso specifico è 1, 509. Esposto all' aria perde a poco a poco l' acqua e l' ammoniaca, e diviene efflorescente. Esso contiene, sopra 100 parti, 32 di acido, 24, di soda, 19 di ammoniaca e 25 di acqua.

861. Il sig. Berzelius fa grand' uso di questo fosfato, per l' analisi de' minerali col cannello, che egli chiama *sal di fosforo.* Per ottenerlo, secondo l' autore, si sciolgono 26 parti di sale ammoniaco in una picciolissima quantità di acqua bollente, e vi si mescolano prontamente 100 parti di fosfato di soda cristallizzato, facendo sciogliere il tutto sul fuoco e filtrando il liquido ancora bollente. La soluzione darà col raffreddamento de' piccoli cristalli che sono formati dal fosfato-ammoniaco di soda, e nel liquido vi rimane il sal marino con poco del detto sale, il quale non può aversi per una seconda cristallizzazione di questo liquido, perchè verrebbe mescolato al cloruro di sodio.

Questo fosfato doppio ottenuto col processo descritto, quando è puro ha le seguenti proprietà: Posto su di un carbone e messo all' azione del cannello, bolle, si gonfia, e sviluppa l' am-

moniaca, lasciando un residuo che è fosfato acido di soda, il quale si fonde in un vetro trasparente senza colore. In qualità di reagente, come lo ha impiegato lo stesso autore, agisce particolarmente per l' acido libero che contiene, dopo averlo esposto all' azione del fuoco, e si sostituisce a quest' ultimo perchè non è deliquescente e non s' insinua nel carbone, come fa l' acido fosforico isolatamente; come pure perchè più facile ad aversi. Questo sale fa conoscere la presenza degli acidi contenuti nelle sostanze che si vogliono esaminare, mentre l' acido fosforico si combina alle basi a cui essi sono uniti, e forma de' sali doppii, che si fondono più o meno facilmente in un vetro trasparente, o differentemente colorato. Esso determina con più precisione del borace, la natura degli ossidi, da' colori che produce. Esercita sugli acidi un azione ripulsiva. Quelli che sono volatili si sublimano, mentre gli acidi fissi restano nella massa; si dividono coll' acido fosforico la base che contengono, o glie la cedono interamente, restando, in quest' ultimo caso, in sospensione nel vetro senza disciogliervisi, ed è perciò questo sale un buono reagente per i silicati, perchè la silice è messa in libertà, e si mostra nel sale sudetto liquefatta, sotto l' aspetto di una massa gelatinosa. (*Berzelius.* Analisi di ogni specie di minerale per mezzo del cannello.)

Specie VI. — *Fosfato di Magnesia.*

862. Questo fosfato è stato trovato nativo mescolato ad altri sali in qualche grano, sopratutto ne' cereali; nel sangue, e nelle ossa. Bergman

ottenne la prima volta questo fosfato, ma Vauquelin lo esaminò partitamente. Egli l'ebbe saturando il sotto-carbonato di magnesia coll'acido fosforico, e concentrando la soluzione per farla cristallizzare. Secondo il processo del sig. Forcroy può aversi questo fosfato in belli cristalli, mescolando parti eguali di soluzione di fosfato di soda e solfato di magnesia, alquanto concentrate. Nell'atto dell'unione de' due liquidi non si manifesta reazione apparente, ma dopo qualche ora si formano de' grossi cristalli in prismi esaedri trasparenti di fosfato di magnesia, e nel liquido rimane il solfato di soda. Il suo sapore è appena fresco e dolciastro; si scioglie in 15 parti di acqua a 15°, è più solubile nell'acqua bollente, e cristallizza col raffreddamento. Il peso specifico è 1, 5489. Si fonde in un vetro scolorato, allorchè viene esposto ad una elevata temperatura.

Fosfato ammoniaco-Magnesiano.

865. Il sig. Forcroy trovò questo sale in una concrezione calcolosa rinvenuta nell' intestino colon di un cavallo e quindi fu trovato ancora nell' urina umana da' sigg. Vauquelin e Forcroy. Si ottiene mescolando insieme le soluzioni de' due fosfati, di magnesia, e di ammoniaca. Si precipita una polvere bianca, la quale è formata dal sale doppio a base di magnesia ed ammoniaca. Si è ottenuto ancora in piccoli cristalli lasciando le orine per lungo tempo in vasi chiusi. Si trovano de' piccoli prismi tetraedri terminati da piramidi irregolari, attaccati alle pareti del vase. Questo fosfato doppio esposto al fuoco esala odore forte di am-

moniaca e finisce col fondersi in un globetto trasparente mercè un colore più forte. Distillato con polvere di carbone, somministra il fosforo. Secondo l'analisi del sig. Forcroy, esso contiene 33 di fosfato di ammoniaca, 33 di fosfato di magnesia, e 33 di acqua.

SPECIE VII. — *Fosfato di Piombo.*

864. Si trova questo fosfato in natura mescolato al solfuro di piombo, come in quello che si rinviene in Francia a Huelgret ed alla Croix. Esso contiene, secondo Klaproth 77 ad 80 di ossido di piombo 19, a 18 di acido fosforico, ed 1, 5 di acido idro-clorico. Il suo colore è ordinariamente verde, ma trovasi pure colorato in giallo-verdastro, in rosso, in grigio-bruno, ed in violetto. Esso è sempre trasparente; il peso specifico è 6, 907, a 6, 941; ed è cristallizzato in prismi esaedri.

Il miglior processo per ottenere questo fosfato consiste nel versare una soluzione neutra di fosfato di soda in quella d'idro-clorato di piombo. Il precipitato bianco, e polverulento che si forma è il fosfato di piombo.

Questo sale è insolubile nell'acqua, ma solubile nella soda caustica, nell'acido nitrico, e si scioglie anche nell'acido idro-clorico coll'ajuto del calore. Esso è composto, dopo l'analisi del sig. Berzelius, da 100 di acido e 312, 738. di base. (*Ann. de chim. et de Phys. tom. II. p. 151*).

Specie VIII. — *Fosfato di Ferro.*

865. Questo fosfato si trova naturalmente, ma di rado. Ha colore blò scuro, ed è ora sotto forma polverulenta, ora lamellosa. Secondo il sig. Werner il primo è bianco griggiastro allorchè non è stato io contatto dell' aria, ed acquista un color bruno nell' olio, ciò che lo distingue facilmente dall' azzurro di rame. Esso non esiste che nelle argille che hanno racchiuse materie organizzate. Il fosfato lamelloso che si è trovato nell' Isola di Francia, è composto secondo il sig. Forcroy da 41, 2 di ossido di ferro, 19, 2 di acido fosforico, 5 di allumina, 1, 2 di silice, e 31, 2 di acqua.

Specie IX. — *Fosfato di Manganese.*

866. Trovasi anche nativo questo fosfato presso Limoges, in mezzo a' graniti ed in unione del ferro. Il suo colore è bruno, o bruno-rossastro, e contiene secondo il sig. Vauquelin 42 di ossido di manganese, 31 di ossido di ferro, e 27 di acido fosforico.

Articolo II. — *Sotto-Fosfati.*

867. Le proprietà generali de' sotto-fosfati sono analoghe a quelle de' fosfati. Essi però contengono secondo Berzelius 1 $^1/_2$ dippiù di base di questi ultimi, e perciò la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 3 a 5, e la quantità di acido come 1 a 2, 973. (*Ann. de chim. et de Phys. tom. II p. 151.*)

Siccome tutti i sotto-fosfati metallici sono insolubili, essi possono facilmente ottenersi per mezzo delle doppie scomposizioni, adoprando cioè un sale metallico solubile ed il fosfato di soda ovvero quello di potassa.

SPECIE I. — *Sotto-fosfato di Calce.*

868. Il sotto-fosfato di calce trovasi abbondantemente in molti umori animali, si rinviene in molte concrezioni calcolose, e forma la maggior parte componente delle ossa di tutti gli animali, le quali ne contengono fino a' $^{4}/_{5}$. Si trova pure ne' cereali ed in molti altri vegetabili. Forma delle colline molto estese nell' Estremadura a Logrosan, e s' impiega per pietra nelle fabbriche. L' *epatite*, che secondo l' analisi del sig. Klaproth contiene 55 di calce e 45 di acido fosforico, non è altra cosa che il sotto-fosfato di calce, lo stesso dicasi della *crysolite*, la quale contiene, secondo Vauquelin, 54, $^{1}/_{4}$ di calce e 45, $^{3}/_{4}$ di acido fosforico. La prima è cristallizzata in prismi corti troncati, ed è diversamente colorata e fosforescente sui carboni ardenti; la seconda è anche colorata differentemente ma non è fosforescente. Trovasi così nei monti Caprera nel regno di Granata, ed in molte produzioni vulcaniche. Essa era prima classificata fra le pietre gemme.

Per avere questo sotto-fosfato è d'uopo bruciare la materia animale contenuta nelle ossa fra i carboni ardenti, finchè divengono affatto bianche. Esse allora sono formate dal sotto-fosfato e sotto-carbonato di calce. Quest' ultimo è separato col processo descritto per l' estrazione

del fosforo alla pag. 333 del I. vol.; ed allorchè si è ottenuto il fosfato acido di calce, si scompone con un eccesso di alcali, ed il precipitato dopo averlo lavato somministra questo sotto-fosfato. Può anche ottenersi sciogliendo la polvere bianca delle ossa calcinate nell' acido nitrico, scomporre la soluzione con un eccesso di ammoniaca e lavare il precipitato ottenuto. Esso è in polvere bianca, solubile in un eccesso di acido fosforico, e negli acidi nitrico ed idro-clorico. Esposto all' azione del fuoco non entra in fusione, che in un forno di vetrai, ed allora si rammollisce, e diviene semi-trasparente. Questo sotto-fosfato è insolubile nell' acqua.

Usi — Si fa uso del sotto-fosfato di calce per la fabbrica delle coppelle, ma queste vengono formate direttamente dalla polvere delle ossa calcinate. Il corno di cervo calcinato che usasi in medicina, o quello detto *filosoficamente preparato*, non è che il sotto-fosfato di calce unito al sotto-carbonato di calce. Si usa nelle diarree croniche, entra nella decozione bianca del Sydenhàm, e nella mistura di corno di cervo usata con vantaggio dal sig. Bonhomme d' Avignon. Quest' ultima è composta da 2 once di corno di cervo bruciato, un oncia di gomm' arabica in polvere, e libbre tre di acqua, facendo bollire il miscuglio fino ad ottenerne libbre due. Si passa per tela, e viene così data alla dose di once 2 ad once 4, nelle febbre accompagnate da diarrea, poichè agisce come assorbente ed anti-acido.

SPECIE II. — *Sotto-fosfato di Piombo.*

869. Questo sotto-fosfato fu ottenuto dal sig. Berzelius fecendo digerire il fosfato neutro nell' ammoniaca; lavando poi è prosciugando la sostanza insolubile. Egli lo trovò composto da 100 di acido, e 472 di protossido di piombo, ma il sig. Thomson crede più esatta la proporzione di 466, 6 di quest' ultimo. Supponandolo poi formato da una volta e mezzo dippiù di ossido del fosfato neutro, allora la proporzione del protossido di piombo sarebbe di 469, 107. (Thenard).

SPECIE III. — *Sotto-deuto-fosfato di Mercurio.*

870. Per avere questo sotto-deuto-fosfato di mercurio sempre identico e puro, si prepara il deuto-nitrato di mercurio col processo da noi descritto al §. 703, impiegando cioè il perossido di mercurio ed acido nitrico; ed allorchè la soluzione è completa, e non contiene molto acido in eccesso, si scompone con un altra soluzione di fosfato di soda. Si forma un precipitato bianco, il quale lavato e prosciugato è il sotto-deuto-fosfato di mercurio. Questo sale è fosforescente, allorchè stropicciasi nell' oscuro, ed esposto ad una temperatura elevata dà il fosforo come molti altri fosfati. Esso è composto secondo l' analisi de' sigg. Braamcamp e Siquiera-Oliva da 28, 5 di acido, e 71, 5 di deutossido di mercurio. (*Ann. de Chim. LIV*, 125.)

Il sotto-deuto fosfato di mercurio comincia ad usarsi in medicina con qualche vantaggio, e si

crede che sia più convenevole nell' applicazione, degli altri composti mercuriali.

Specie IV. — *Sotto-fosfato di Cobalto.*

871. Si ottiene questo sotto-fosfato per doppia scomposizione, impiegando una soluzione di nitrato di cobalto ed un altra di fosfato di soda.

Questo sotto fosfato calcinato coll' allumina precipitata coll' ammoniaca in eccesso dalla soluzione di allume di commercio, somministra un bel colore azzurro alla pittura, che imita perfettamente l' *oltremare*. Questa operazione riese molto bene quando si adopra un miscuglio intimo di 1 parte di allumina in gelatina precipitata con un eccesso di ammoniaca e lavato il precipitato con acqua distillata, o filtrata per carbone, ed 8 parti di sotto-fosfato di cobalto. Le due sostanze mescolate esattamente e prosciugate in una stufa, si mettono in un crogiuolo, il quale si riempie e si chiude con coverchio, esponendolo ad un calore al di sotto del rosso ciliegio, e mantenendolo così per lo spazio di mezz' ora. La massa di un bel colore azzurro si toglie dal crogiuolo e si conserva in bocce di cristallo.

Specie V. — *Sotto-fosfato di Argento.*

872. Si ottiene come il precedente per doppia scomposizione, impiegando la soluzione di nitrato di argento e quella di fosfato di soda; il liquido diviene acido e si dopone un precipitato giallognolo, che è il sotto-fosfato di argento. Questo sale è insolubile nell' acqua, ma solubile in un

eccesso di acido fosforico, e quindi si precipita per mezzo della svaporazione del liquido.

Gli altri sotto-fosfati non sono che molto poco studiati. (*V. la Memoria del sig. Berzelius inserita negli Ann. di Chim. et de Phys. t. II.*)

Articolo III. — *Fosfati acidoli.*

873. I fosfati acidoli sono poco conosciuti. Appena si è esaminato quello di barite e quello di piombo. Il sig. Berzelius che li ha fatti conoscere il primo, ha stabilito che essi contengono 1 $^1/_5$ dippiù di acido de' fosfati neutri, e che la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 3, 75, e a quella dell' acido come 1 a 6, 689.

Specie I. — *Fosfato acidolo di Barite.*

874. Il sig. Berzelius prepara questo fosfato versando l' alcool nell' acido fosforico allungato con 6 parti di acqua, e saturato con fosfato di barite umido. Si forma un precipitato bianco voluminoso il quale si lava con eccesso di alcool per averlo puro.

Specie II. — *Fosfato acidolo di Piombo.*

875. Versando una soluzione di fosfato acido di soda in una soluzione concentrata e calda d' idro-clorato di piombo, si forma un precipitato bianco, il quale ancorchè lavato con acqua bollente in eccesso, cambia in rosso il tornasole,

ARTICOLO IV. — *Fosfati Acidi.*

876. Questi fosfati esaminati dallo stesso autore, contengono due volte dippiù di acido de' fosfati neutri; ed in conseguenza la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 5, ed alla quantità dello stesso acido come 1 a 8, 918.

SPECIE I. — *Fosfato acido di Barite.*

877. Per ottenere questo sale si scioglie il fosfato neutro di barite nell' acido fosforico allungato con 6 parti di acqua e si concentra la soluzione in una capsola di platino. Si ottengono de' cristalli bianchi molto acidi dopo 2 a 3 giorni, che si mettono sopra un imbuto per farli bene sgocciolare e quindi si prosciugano comprimendoli più volte fra più doppii di carta sugante.

Il fosfato acido di barite cambia in rosso la carta umida del tornasole, ed è scomposto dall' acqua che ne separa il fosfato neutro insolubile e rimane un fosfato più acido nel liquido. È solubile nell' acido nitrico ed acido idro-clorico; contiene gli $^{11}/_{100}$ di acqua di cristallizzazione e l' acido è alla base nel rapporto di 100 a 107, 31.

SPECIE II. — *Fosfato acido di Calce.*

878. Il processo per avere questo fosfato è stato descritto nell' articolo fosforo alla pag. 334 del 1.° vol., ed affinchè l' acido solforico non vi sia in eccesso bisogna che non ecceda il terzo

del peso delle ossa. Questo fosfato può ottenersi cristallizzato in piccole lamine, ma la soluzione deve essere svaporata fino a consistenza sciropposa. Il suo sapore è molto acido; esposto al fuoco prima si gonfia e poi si fonde in un vetro trasparente, Il fosfato acido di calce formava l' *estratto fosforico* degli antichi; s' impiega per l' estrazione del fosforo, e serve a preparare gli altri fosfati solubili.

GENERE XV. — *Ipo-solfiti.*

879. Gl' ipo-solfiti non possono aversi trattando gli ossidi coll' acido ipo-solforoso. Essi si formono sempre con mezzi indiretti. Così p. e. la soluzione degli ossidi solforati (solfuri) di potassio di sodio, di bario, di calcio e di strontio, dà luogo alla formazione di un idro-solfato solforato o solfuro idrogenato, e ad un ipo-solfito (837.). Trattando poi alcuni metalli facilmente ossidabili coll' acido solforoso, come il ferro, lo zinco, il manganese, questi metalli assorbono un poco di ossigeno dall' acido suddetto, e questo si cambia in acido ipo-solforoso che si unisce agli ossidi formati. Gl' ipo-solfiti furono anche chiamati solfiti solforati, poichè si formono ogni volta che si mette lo zolfo molto diviso in contatto di una soluzione di un solfito, e vi si fa bollire per qualche tempo.

Gl' ipo-solfiti sono tutti scomposti dal calore. Alcuni, come quelli di potassa, di soda, di calce, di barite, di strontiana, e di litina, lasciano separare un poco di zolfo, e danno luogo ad un solfato e ad un sotto-solfato; altri poi sviluppano l' acido solforoso, e lasciano un solfuro, o un

per ottenere i primi si fa mettendo in un matraccio once otto di polvere di carbone o segatura di legno, e vi si versano pel tubo a doppia curvatura (Tav. III. fig. 34.) libbre due di acido solforico, adattando al matraccio i soliti tubi ricurvi, e le bottiglie di Woulf, nelle quali si mette la soluzione concentrata di potassa, fatta con 1 parte di sotto-carbonato e 2 $^1/_2$ di acqua. Si riscalda il matraccio con pochi carboni accesi, ed il gas solforoso che si sviluppa satura la soluzione alcalina, la quale depone poco per volta il solfito che si forma, come avviene per la preparazione del clorato di potassa. Finita la saturazione, il liquido può somministrare altro solfito per mezzo della svaporazione, ma siccome contiene ordinariamente un eccesso di acido, il quale si trova anche nel solfito cristallizzato, allora si mette il tutto in un matraccio, si riscalda il liquido finchè il sale si scioglie, si satura con altra quantità della base del solfito, e si lascia raffreddare. Il solfito si ottiene cristallizzato, ed allo stato neutro. Nello stesso modo può prepararsi il solfito di soda e quello di ammoniaca, ma gli altri solfiti, come quelli di barite, di stronziana, di calce, ecc., che sono insolubili, si hanno più facilmente versando una soluzione di solfito di potassa in quella di un sale solubile di queste basi.

881. I solfiti sono tutti scomposti coll' azione del fuoco. I solfiti della seconda classe passono in sotto-solfati, e lo zolfo in eccesso è volatilizzato. I solfiti poi degli ossidi facili a ridursi, lasciano sviluppare l' acido solforoso, e sviluppasi talvolta anche l' ossigeno dell' ossido, se la sua affinità col metallo era troppo debole, all' opposto ri-

tiana, calce, potassa, soda, ammoniaca, magnesia, ecc.

Composizione. Essendo conosciuto che un solfito neutro allorchè assorbe l' ossigeno dall' aria passa in solfato anche neutro, ed essendo nota la composizione dell' acido solforico, dell' acido solforoso, e quella de' solfati, allora può facilmente per mezzo della composizione degli ossidi, farsi quella de' solfiti. La quantità di ossigeno dell' ossido, è, dopo questa determinazione, alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 2, ed alla quantità dello stesso acido come 1 a 4, 011. Allorchè poi i solfiti lasciano sviluppare la metà del loro ossigeno, passono in ipo-solfiti, ed essi contengono da un altra parte, come i solfati, delle quantità di zolfo e di metallo per formare un solfuro, che corrisponde all' ossido del solfito (*Thenard.*)

SPECIE I. — *Solfito di Barite.*

885. Questo solfito ottenuto per doppia scomposizione è in polvere bianca, ma può sciogliersi nell' acido solforoso liquido, ed ottenersi cristallizzato in piccoli aghi opachi, o in tetraedri trasparenti. Esso è insolubile nell' acqua, ed è composto da 100 di acido, e 243, 75 di base.

SPECIE II. — *Solfito di Potassa.*

886. Ottenuto col metodo descritto nella preparazione de' solfiti in generale, è bianco, trasparente, cristallizza in aghi, decrepita sui carboni accesi, ha sapore solforoso e dispiacevole; si scioglie nell' eguale peso di acqua alla tem-

peratura ordinaria, ed in quantità minore di questo liquido bollente.

La soluzione esposta all' aria perde a poco a poco l' odore, si covre di una pellicola cristallina di solfato di potassa, e può esser tutto cambiato in solfato. Le altre proprietà sono state esposte ne' solfiti in generale.

Specie III. — *Solfito di Soda.*

887. Si ottiene come quello di potassa. Cristallizza in primi a quattro facce terminati da sommità diedre, che sono bianchi e trasparenti. Esposti all' aria divengono efflorescenti; si fondono nell' acqua di cristallizzazione per mezzo del calore, e si sciolgono in 4 volte il loro peso di acqua alla temperatura di 15.° Questo sale ha sapore fresco con sensazione solforosa; il suo peso specifico è 2, 9566, ed è composto da 24, 5 di acido 24, 5 di soda, e 51, o di acqua. Allora i suoi cristalli sono formati da 1 atomo di solfito anidro, 8 atomi di acqua.

Specie IV. — *Solfito di Ammoniaca.*

888. Questo solfito, che è stato esaminato dai sigg. Forcroy e Vauquelin, si ottiene come i due precedenti, impiegando una soluzione concentrata di sotto-carbonato di ammoniaca. Esso cristallizza in prismi a sei facce terminati da piramidi esaedre e qualche volta si ottiene anche in prismi romboidali a quattro facce terminati con piramidi diedre. Il suo sapore è analogo a quello degli altri sali ammoniacali, ma lascia nella bocca una impressione solforosa. Si scioglie nel proprio

peso di acqua alla temperatura ordinaria, e la soluzione produce un abbassamento di temperatura molto forte. Allorchè questa soluzione si fà coll' acqua bollente, il sale è sciolto in quantità maggiore e cristallizza col raffreddamento. Esposto all' aria ne attira l' umido e passa come gli altri solfiti solubili, in solfato. Riscaldato fortemente, decrepita sulle prime, e poi si scompone, lasciando sviluppare un poco di ammoniaca, e sublimasi una sostanza, che è un soprasolfito di ammoniaca. Esso è composto da 100 di acido solforoso, e 52, 2 di ammoniaca.

Gli altri solfiti, essendo stati appena studiati, tralasciaremo perciò esaminarli, e quelli che abbiamo esposti saranno sufficienti a dare un idea di questi sali che appartengono al genere solfiti. Essi sono tutti di nessun uso.

Genere XVII. — *Ipo-solfati.*

889. Questi sali, che risultano dall' unione dell' acido ipo-solforico colle basi, possono aversi allo stato neutro. Essi non esistono in natura. La maggior parte possono prepararsi combinando l' acido direttamente alle basi. Alcuni poi, come quelli di barite, di calce, e di strontiana, si ottengono facendo passare una cerrente di acido solforoso nell' acqua che tiene in sospensione il perossido di barite, e quindi aggiungendovi uno di questi ossidi.

Gl' ipo-solfati sono quasi tutti solubili nell' acqua, come lo sono quelli di potassa, di soda, di barite, di calce, di strontiana, di ammoniaca, di manganese, di piombo, e di argento. Esposti al fuoco si cambiano in solfati, e si

sviluppa l'acido solforoso. L'acido solforico allungato si appropria la base dell'ipo-solfato, e ne separa l'acido ipo-solforico senza scomporlo; ma se quest'acido è concentrato, e si riscalda appena il miscuglio, si sviluppa molto acido solforoso. Siccome l'acido ipo-solforico non è molto sensibilmente alterato all'aria, così gli ipo-solfati non assorbono l'ossigeno per passare in solfati.

Composizione.. Esponendo un ipo-solfato all'azione del fuoco, l'acido solforico del solfato neutro che si forma, e l'acido solforoso che si sviluppa sono ne' rapporti de' $^5/_9$ del primo che entra nella composizione del solfato neutro, e de' $^4/_9$ del secondo che entra nella composizione dell'ipo-solfato anche neutro. La composizione degl'ipo-solfati allora è tale, che la quantità di ossigeno dell'ossido è alla quantità di ossigeno dell'acido come 1 a 9.

Specie I. — *Ipo-solfato di Barite.*

890. Ottenuto col processo descritto nella preparazione in generale di questi sali, è bianco, cristallizza in prismi quadrangolari molto splendenti, e terminati da un gran numero di faccette. Si scioglie debolmente nell'acqua; 100 parti di questo liquido alla temperatura di 8°, 14 sciolgono appena 13, 94 parti di questo sale. Gittato sui carboni ardenti decrepita, e poi si scompone. Esso non è alterato dal cloro, nè dall'ossigeno, ma l'acido solforico ne precipita la barite.

Specie II. — *Ipo-solfato di Potassa.*

891. Questo sale, preparato trattando direttamente il sotto-carbonato di potassa coll' acido ipo-solforico, cristallizza in prismi cilindrici terminati da un piano perpendicolare alla loro lunghezza.

Specie III. — *Ipo-solfato di Manganese.*

892. Quest' ipo-solfato è solubilissimo, è deliquescente, e può così facilmente separarsi dal solfato di manganese col quale trovasi unito, mercè le ripetute cristallizzazioni, perchè l' iposolfato non cristallizza. Questo sale si ottiene facendo passare una corrente di acido solforoso sul perossido di manganese sospeso nell' acqua.

Gli altri ipo-solfati sono stati appena studiati.

893. *L' ipo-solfato di Calce* cristallizza in lamine esagone regolari, aggruppate in modo da formare una rosa.

894. *L' ipo-solfato di strontiana* forma de' cristalli molto piccoli, che sono delle lamine esaedri che hanno i loro bordi alternativamente inclinati nel senso contrario, simili a quelle che si formarebbero in un ottaedro per mezzo delle direzioni parallele a due delle sue facce opposte. (*MM. Gay-Lussac e Welter.*)

Genere XVIII. — *Solfati.*

895. Le proprietà generali de' solfati sono per la maggior parte analoghe a quelle che abbiamo esposte per l' acido solforico. Questi sali che sono i

più anticamente conosciuti e meglio studiati, si ottengono quasi tutti trattando gli ossidi semplici o carbonati de' metalli per mezzo dell' acido solforico. Alcuni possono aversi anche trattando i metalli per mezzo dell' acido solforico e l' acqua, ed altri, che sono insolubili ed in un picciol numero, si hanno per mezzo delle doppie scomposizioni.

896. Esponendo i solfati al fuoco, non sono tutti scomposti. Quelli della seconda classe soprattutto contenendo de' metalli la cui affinità per l' ossigeno non è superata dal calorico a qualunque temperatura, essi non sono alterati. Lo stesso non avviene per que' solfati ne' quali il metallo ha una debole attrazione per l' ossigeno, perchè allora si volatilizza l' acido e l' ossigeno, e rimane il metallo. Quando poi l' affinità dell' acido per l' ossido fosse anche in istato da essere superata dal calorico, allora il solfato verrebbe scomposto; l' acido sarebbe cambiato in 2 parti di acido solforoso ed una parte di ossigeno, e l' ossido restando libero potrebbe assorbire l' ossigeno suddetto ed ossidarsi maggiormente, ovvero ridursi il metallo. La scomposizione poi de' solfati è completa, ed ha luogo in tutti, per mezzo delle sostanze combustibili. Così il carbone da luogo allo sviluppo di molto gas acido carbonico e gas ossido di carbonio, e rimane talvolta un solfuro o un ossido solforato, se l' affinità del metallo per l' ossigeno era più o meno forte.

897. L' idrogeno, il boro ed il fosforo scompongono anche i solfati; il primo dà luogo alla formazione dell' acqua ed all' idrogeno solforato, e l' ossido è ridotto o ossidato maggiormente. Il fosforo può cambiarsi in acido fosforico fisso, e

formare un fosfato, e lo zolfo si sviluppa, anche in unione di un poco di fosforo, allo stato di fosfuro di zolfo. Il boro dà luogo all'acido borico e ad un borato, e lo zolfo si sviluppa allo stato puro. Lo zolfo potrebbe scomporre i solfati, producendo gli stessi fenomeni del carbone, ma i prodotti sarebbero, acido solforoso, ossigeno, riduzione dell'ossido, se poco affine per l'ossigeno, ed ossidazione maggiore di esso se l'affinità fosse molto forte.

898. Il iodo ed il cloro sono probabilmente senza azione sopra i solfati che non si riducono all'azione del fuoco, ma potrebbero scomporre i solfati facili a ridursi, ed agire sull'acido e l'ossido come se fossero separati.

899. Non solo le sostanze combustibili non metalliche possono scomporre i solfati, ma anche molti metalli possono produrre questo effetto. Così il potassio e sodio scompongono tutt'i solfati ad una temperatura più o meno elevata, e si appropriano dell'ossigeno. Gli altri metalli che possono produrre questa scomposizione sono anche cambiati in ossidi, o in solfuri, e gli altri prodotti variano secondo la natura degli ossidi, il loro grado di ossidazione, e la loro affinità per l'acido e per l'ossigeno ecc.

900. Il solfati non sono scomposti dagli acidi anche i più forti alla temperatura ordinaria. I soli acidi fissi, come l'acido borico, e l'acido fosforico scompongono tutt'i solfati ad una temperatura più o meno elevata, come fà il boro ed il fosforo. Allora si ottiene per risultamento un fosfato ed un borato, se l'ossido non era capace di ridursi a quella temperatura.

901. L'affinità delle basi per l'acido solforico

diminuisce nell' ordine seguente: barite, stronziana, potassa, soda, litina, calce, ammoniaca magnesia ecc.

902. La silice, e probabilmente anche l' allumina, possono scomporre que' solfati che la sola azione del calorico non è capace alterarli, come lo sono i solfati della seconda classe. La silice allora, che fa le veci di acido, si unisce agli ossidi di potassio e di sodio, e formasi un vetro trasparente, ovvero un silicato di queste basi, e l'acido solforico si divide in acido solforoso e gas ossigeno che si sviluppano.

Composizione. La quantità di ossigeno dell' ossido ne' solfati neutri, è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 3, ed alla quantità dello stesso acido come 1 a 5; alla quantità poi di zolfo dell' acido come 1, a 2; ed in conseguenza le proporzioni di metallo e di zolfo contenute in un solfato qualunque, sono le stesse di quelle che formano i solfuri di questi metalli. Dopo questa proporzione, dedotta secondo la nuova teoria, dalla composizione degli ossidi, ecco i solfati che sono stati così analizzati:

La quantità dell' acido è in tutti = 100, quella delle basi varia come siegue:

Potassa - 117, 996 - Soda 78, 187 - Protossido di Ferro - 87, 836.

Ossido di Zinco - 100, 655 - Deutossido di Rame - 99, 126.

Protossido di Piombo - 278, 89 - Protossido di Mercurio - 526, 329.

Specie — *Solfato di Barite.*

903. Questo sale esiste abbondantemente in natura, ed è conosciuto col nome di spato pesante. Trovasi cristallizzato ora in tavole perfettamente trasparenti e scolorate; ora in prismi dritti obbliqui, o molto depressi, o molto compressi; ora in forma di rognoni, ed ora in masse compatte. Esso però non forma nè monti, nè si trova in istrati, ma spesso unito ad altri minerali, come al piombo solforato, ed a' solfuri di antimonio, di rame, di zinco, di mercurio e di ferro. Si trova così nel Monte Paterno vicino Bologna, a Royat, dipartimento di Puy-de-Dôme, nella miniera di antimonio di Massiac, dipartimento del Canal, nelle miniere di Hartz, ed in quelle di Ungheria ecc. Il suo peso specifico è 4, 08. Si può avere per mezzo dell' arte scomponendo una soluzione di un sale solubile di barite per mezzzo di un altra soluzione di solfato di potassa o di soda; ma allora si ottiene in polvere. Questo solfato è affatto insolubile nell' acqua. È appena solubile nell' acido solforico concentrato, ma non si scioglie nello stesso acido allungato, in modo che non può ridisciogliersi un precipitato di solfato di barite per mezzo di un eccesso di acido solforico. Allorchè viene ridotto in polvere ed è impastato colla farina ed acqua, formandone de' piccoli boli, ed esponendoli ad un calor rosso, il solfuro che si ottiene forma il *fosforo di Bologna.*

Il solfato di barite è usato in chimica per ottenere gli altri sali di barite, ed a' §. 299, e 664. abbiamo fatto conoscere il modo di scom-

porlo col carbone, o col sotto-carbonato di potassa. Si usa pure per dar morte a' sorci, mescolandolo colla farina e col formaggio.

Specie II. — *Solfato di Strontiana.*

904. Questo solfato è stato scoverto da Clayflied, vicino Bristol, ove trovasi in masse, ed in quantità tale, che impiegasi per la costruzione delle strade. Si rinviene pure cristallizzato a San Medard, ed a Beuvron, dipartimento della Meurthe; a Montmartre ed a Menilmontant vicino Parigi. È frequente, e cristallizzato regolarmente al Valle di Noto e di Mazzarra in Sicilia; a Trankstown in Pensilvania, ed in altri luoghi ancora. Esso è sovente unito al sotto-carbonato di calce, e quello che trovasi in Sicilia è anche in unione dello zolfo cristallizzato. I mineralogi la chiamano *Celestine*, o strontiana solfata. Nello stato naturale il solfato di strontiana è in masse compatte, come quello delle vicinanze di Parigi, e contiene secondo Vauquelin 8, 33 di sotto-carbonato di calce, 91, 42 di solfato di strontiana. Quello che si trova in Sicilia è cristallizzato in belli prismi ora a 4, ed ora a 6 facce, e si rinviene pure in tavole.

Questo solfato rare volte si prepara da' chimici, ma può ottenersi per doppia scomposizione, come quello di barite. Esso è bianco, insipido, solubile in 4000 parti di acqua, più solubile del solfato di barite nell' acido solforico concentrato; pesante specificamente circa 4, e fusibile ad un alta temperatura. Le sostanze combustibili lo scompongono come quello di barite. Serve ne' lavoratoi a preparare i sali di strontiana.

Specie III. — *Solfato di Calce.*

905. Si può ottenere stemprando la calce nell' acqua, e trattandola con un eccesso di acido solforico, lavando la polvere finchè l' acqua non intorbida le soluzioni baritiche. Si trova naturalmente, e forma le diverse specie *di gesso.* Allorchè trovasi in masse voluminose, forma la *selenite*, detta ancora *gesso spatico* e nello stato di cristallizzazione dicesi *gesso*, ovvero *alabastro gessoso.* Si trova il solfato di calce nelle acque de' pozzi, e de' fiumi, ed in molte acque minerali. Ordinariamente è tenero, e cristallizzato in lamine molto lucide e trasparenti si lascia incidere anche colle unghie, come quello che trovasi nelle saline di Bez, cantone di Berne, ed in quelle di. Hall nel Tirolo, ed in vari luoghi d' Italia.

Il solfato di calce si rinviene anche in picciolissimi aghi morbidi e molto lucidi, è solubile in 300, a 350 parti di acqua, e contiene allorchè è cristallizzato, da' 20 a 21 per 100 di acqua di cristallizzazione. Esposto al fuoco decrepita leggiermente e diviene opaco, ma ad un colore più forte è capace di fondersi, e forma una sostanza come uno smalto bianco, ed in questo stato è capace di assorbire l' umido dall' aria.

Usi. Il solfato di calce serve a fare lo gesso per la costruzione de' modelli per le statue, ed allorchè deve destinarsi per oggetti di scoltura si calcina questo solfato puro ad oggetto di privarlo dell' acqua di cristallizzazione, e si riduce in polvere finissima. Se poi deve servire per oggetti di costruzione, è necessario dopo averlo cal-

cinato, di mescolarlo con $^1/_{10}$ di calce, perchè allora assorbe più acqua, e nel solidificarsi acquista molta durezza e tenacità. S' impiega ordinariamente questo solfato anche per la formazione dello *stucco*, il quale si prepara impastando il gesso con una soluzione di colla forte, ed aggiungendo al miscuglio delle sostanze colorate che si desiderano. Gli usi del solfato di calce come alabastro per la costruzione di vari ornamenti, come vasi, ecc. sono ben noti. Sciolto nelle acque di pozzo in quantità maggiore agisce come lassativo, e queste acque cagionano talvolta delle diarree. Esse formano precipitato bianco con acido ossalico.

Specie IV. — *Solfato di Potassa.*

906. Il solfato di potassa è stato anticamente conosciuto sotto diversi nomi. Chiamavasi *panacea duplicata*, o *arcanum duplicatum*; *specificum purgans*, *nitrum fixum*, perchè ottenevasi dopo la scomposizione del nitro per mezzo dell' acido solforico; fu detto anche *panacea holsatica*, *sal de Duobus*, *e sal policreste di Glaser*. La preparazione di questo sale non fu conosciuta, che all' epoca in cui il Duca di Holstein nel 1663 ne comprò mediante 500 *dollars* la ricetta, poichè era riguardato come ottimo rimedio nella pietra e nello scorbuto.

Il solfato di potassa trovasi qualche volta in natura. Esso è contenuto in piccola quantità nei vegetabili legnosi, ed in combinazione dell' allumina, nelle miniere di allume della Tolfa e di Piombino in Italia. Poche volte si prepara nelle farmacie, perchè si ottiene in quantità grande da' residui di alcune operazioni chimiche. Così

preparando l' acido nitrico per mezzo del nitrato di potassa ed acido solforico si ha una sostanza bianca in fondo dalla storta, che è un solfato acido di potassa, e basta scioglierla nell' acqua, saturare l' eccesso di acido col sotto-carbonato di potassa, filtrare e concentrare la soluzione per avere il sale cristallizzato. Quando poi si scompone la soluzione di solfato di magnesia col sotto-carbonato di potassa per avere la magnesia, si precipita il sotto-carbonato di magnesia e rimane il solfato di potassa, il quale può aversi colla semplice concentrazione del liquido. Si può anche preparare questo sale versando tanto zolfo sul nitro fuso finchè non si produce più combustione; ovvero raccogliere i residui di queste sostanze dopo che sono servite per la preparazione dell' acido solforico in grande, e finalmente può aversi saturando il sotto-carbonato di potassa coll' acido solforico allungato ecc.

Il solfato di potassa cristallizza in belli prismi esaedri molto corti e terminati da piramidi a sei o a quattro facce. È bianco, ha sapore leggiermente amaro, e non si altera all' aria. Esposto al fuoco decrepita, e si fonde poi ad un calore più forte. 100 parti di acqua a 12°, 72, secondo Gay-Lussac, ne sciolgono 10, 57 di questo sale, e 26, 33 parti a 101, 50.°. Questo solfato non ha acqua di cristallizzazione, ma solo poca quantità di questo liquido interposto, che può facilmente separarsi per averlo anidro. Si usa nelle fabbriche di allume, in quelle del nitro, ed in medicina viene spesso impiegato come un leggiero purgante.

Specie V. — *Solfato di Soda.*

907. Questo solfato si trova in molte acque minerali e soprattutto in quelle dette salate, o nelle acque del mare; in molti vegetabili che crescono nelle vicinanze di queste acque; ma in questo stato non è puro. Conoscevasi col nome di *sal mirabile* di Glaubero, perchè fu scoverto da questo Alchimista Alemanno. Si ottiene per mezzo dell' arte anche da certi residui, come da quello che si ha dopo l' estrazione dell' acido idro-clorico, e può prepararsi direttamente saturando il sotto-carbonato di soda coll' acido solforico.

908. Il solfato di soda ha forte sapore amaro, cristallizza facilmente in lunghi prismi a sei facce che sono trasparenti, terminati da sommità diedre, e contengono i o, 56 di acqua di cristallizzazione. Esposto all' aria non tarda molto a perdere una porzione di acqua di cristallizzazione ed a divenire efflorescente, e può così ridursi tutto sotto forma di una polvere bianca. I suoi cristalli sono formati da 1 atomo di solfato anidro, 10 atomi di acqua. Esposto al fuoco si fonde facilmente, quindi si dissecca e si riduce in una polvere bianca, perdendo così i o, 56 di acqua di cristallizzazione. Secondo le sperienze del sig. Gay-Lussac 100 parti di acqua ne sciolgono 5,02 a zero; 16,73 a 17°,91; 43,05 a 30°,75; 50,65 a 32°,75; 44,35 a 70°,61; 42,65 a 103°,17. Dopo ciò si conosce, che la solubilità di questo sale diminuisce anzi che cresce coll' innalzare la temperatura dell' acqua, e che l' aumento ha luogo sino a' 33°, centig. ed a partire da questo

grado sino a' 103, in cui la soluzione entra in ebollizione sotto la pressione ordinaria, diminuisce nel modo che abbiamo esposto. (*Ann. de chim. et de Phys.*, *t. XI p. 312.*)

Il solfato di soda si usa in medicina, ma serve nelle arti per la fabbrica della soda artificiale. (*V. a' §. 325., e 777.*)

Specie VI. — *Solfato di Litina.*

909. Questo solfato è un prodotto dell' arte. Si ottiene nel processo dascritto per l' estrazione dell' ossido di litio nel vol. II. §. 306.; ma può aversi ancora saturando l' ossido di litio coll' acido solforico.

Il solfato di litina cristallizza in piccoli tetraedri, le cui basi sono, secondo Vauquelin, quadrate, ma spesso si depone in masse irregolari. Il suo sapore è fresco ed appena salato, senza però alcuna sensazione di amarezza, che lo distingue perciò dal solfato di potassa e da quello di soda. Non si altera all' aria; si fonde ad un forte calor rosso, ma diviene più fusibile allorchè si mescola ad un poco di gesso. Esso è composto, dopo la nuova teoria, da 68,966 di acido, 31,034 di base; secondo Vauquelin, da 69,2 del primo e 30,8 del secondo. Dietro le sperienze del sig. Arfwedson resulta, che questo solfato può combinarsi con più acido solforico e formare un solfato acido meno solubile e più fusibile del solfato neutro, non decombonibile anche ad un calor rosso, ma si scompone probabilmente ad una temperatura più elevata. Il sudetto solfato può anche formare il sale doppio coll' allume, come fa il solfato di potassa, che cristallizza ora

in ottaedri ed ora in dodecaedri (*Ann. de chim. et de Phys. t. X. p. 89.*)

'SPECIE VII. — *Solfato di Ammoniaca.*

910. Si è trovato questo solfato in natura in piccole quantità, ma unito all' allumina. Si ottiene puro, trattando l' acido solforico allungato con un eccesso di ammoniaca, ovvero impiegando il suo sotto-carbonato. Si prepara in grande per estrarre il sale ammoniaco, trattando il sotto-carbonato di ammoniaca proveniente dalla distillazione di sostanze animali, col solfato di calce. (§. 783.)

Il solfato di ammoniaca cristallizza in piccoli prismi esaedri, terminati da piramidi esaedre; ha sapore amaro e molto piccante; è scolorato; si scioglie in due volte il suo peso di acqua a 15°, e nel suo proprio peso di questo liquido bollente. Esposto al fuoco perde prima un poco di ammoniaca e si cambia in solfato acido, ma riscaldato vicino al calor rosso-ciliegio si scompone e volatilizza completamente; dando luogo al gas azoto, all' acqua, coll' ossigeno dell' acido e coll' idrogeno dell' ammoniaca, ed a' fumi bianchi di solfito di ammoniaca.

La composizione di questo solfato dedotta dal sig. Gay-Lussac, dopo la nuova teoria su quella de' sali ammoniacali, è rappresentata da

Acido solforico — { vapore di zolfo. 1 ; ossigeno...... 1,5 } satura 2 di gas ammoniaco.

Il solfato di ammoniaca viene impiegato nelle arti per la fabbrica dell' allume e del sale ammoniaco.

Specie VIII. *Solfato di Magnesia.*

911. Il solfato di magnesia è conosciuto co' nomi di sale di Epson, sale di Sedlitz, di Egra, di Seydchutz, e con quelli di sale catartico amaro e sale Inglese.. I primi nomi sono derivati dalle acque delle sorgenti di questi luoghi che lo contengono, e gli altri dal che questo sale ha virtù purgante, e proviene da Inghilterra. Si ottiene da queste acque colla semplice concentrazione. In diversi luoghi d' Italia si ottiene anche in grande questo solfato facendo un miscuglio di solfuro di ferro nativo, e di schisto che contiene la magnesia, umettandoli spesso con acqua e lasciandoli esposti all' aria per qualche mese. Lo zolfo si acidifica, il ferro si ossida, e formasi solfato di magnesia che si separa nella maggior parte sotto forma di una fioritura bianca. Si liscivia allora la massa, si aggiunge nel liquido dell' acqua di calce per separarne l' ossido di ferro da qualche poco solfato, e si concentra la soluzione per farla cristallizzare. Esso è contenuto anche in grande quantità nelle acque del mare, dalle quali può estrarsi dopo aver separato il sal comune, per mezzo della cristallizzazione.

Il solfato di magnesia rare volte si prepara da' chimici impiegando l' acido e la magnesia, perchè quello che si trova in commercio, il quale può contenere qualche sale estraneo, e soprattuto a base di manganese e di ferro, si ha perfettamente puro sciogliendolo nell' acqua mettendovi un poco di magnesia in gelatina o in polvere e facendo bollire appena il liquido. I due

ossidi saranno precipitati, e filtrando e concentrando la soluzione si avranno de' cristalli molto grossi e regolari, abbandonandola ad una svaporazione spontanea, al contrario si ottiene in piccoli aghi.

Questo sale è bianchissimo allorchè è puro, e quello di commercio è appena colorato in grigio. Il suo sapore è molto amaro; cristallizza in prismi a quattro facce, e sovente, come ho più volte ottenuto, s' intersecano in modo che formano de' cristalli isolati come una croce, i quali sono esaedri con piramidi anche esaedre, e producono la doppia rifrazione, come fa lo spato d' Islanda. Secondo i sigg. Gay-Lussac ed Henry, 100 parti di acqua ne sciolgono 32,76 a 14°,58, e 72,50 a 97°, 03; esso contiene 51,527 per 100 di acqua di cristallizzazione. Esposto all' aria diviene efflorescente; al fuoco si fonde nella sua acqua di cristallizzazione, ma non viene alterato nè fuso allorchè è disseccato; può nondimeno fondersi in un vetro opaco, ma per mezzo del cancello. La sua soluzione è scomposta da' sottocarbonati alcalini, che ne precipitano la magnesia (§. 755.), ma il carbonato saturo di potassa, ovvero di soda non precipitano la magnesia da questa soluzione, che a caldo.

Sono state fatte molte analisi sulla composizione di questo solfato. Quella del sig. Gay-Lussac fatta recentemente sopra 19 gr., 395, dà 5,790 di acido, 2,855 di magnesia, e 9,164, di acqua. Questa deduzione è stata presa come termine medio di un altra sperienza fatta sopra 16 gram. 205. Egli ha conosciuto ancora, che durante la calcinazione questo solfato era scomposto in piccolissima parte. Secondo l' analisi del sig. Ber-

zelius poi, 100 parti di questo solfato sono formate da 66,64 di acido, 33,36 di base; e secondo la composizione teoretica, da 66,6 di acido 33,4 di magnesia, allo stato di solfato anidro. (*Ann. de chim. tom. LXXXII, Berzelius; An. de chim. et de Phys. t. XIII, p. 308, Gay-Lussac.*)

Il solfato di magnesia si usa come purgante in medicina, e come diuretico: nella costituzione degl' imbarazzi intestinali, ed in alcune coliche.

Solfato Ammoniaco-Magnesiano.

912. Bergman annunziò la prima volta questo sale, ma Forcroy ne fece conoscere le proprietà più interessanti. Si ottiene mescolando due soluzioni sature, una di solfato di ammoniaca ed un altra di solfato di magnesia. Si depongono quasi sull' istante de' piccoli cristalli ottaedri bianchi, che hanno sapore amaro, sono meno solubili nell' acqua de' due solfati separatamente; non sono alterati dall' aria, e sono scomposti dal calore, dopo aver provata la fusione acquosa. Questo sale doppio è composto secondo Forcroy, da 68 di solfato di magnesia, e 32 di solfato di ammoniaca. Non ha usi.

SPECIE IX. — *Solfato di Allumina.*

913. Non si conosce il solfato di allumina puro in natura, esso è sempre un prodotto dell' arte, e non deve confondersi coll' allume. Si ottiene sciogliendo l' allumina appena precipitata nell' acido solforico allungato; svaporando la solu-

zione a secchezza, sciogliendo la massa nell' acqua e concentrando una seconda volta il liquido per farlo cristallizzare.

Il solfato acido di allumina cristallizza con difficoltà in piccole lamine minute, e molli, che sono bianche ed hanno lo splendore della madreperla. Il sapore è molto stittico, cambia fortemente in rosso il tornasole e si scioglie nel suo proprio peso di acqua alla temperatura ordinaria.

Impiegando un eccesso di allumina e facendo bollire per qualche tempo il liquido, si ottiene un sotto-solfato insolubile, il quale contiene tre volte dippiù di base del solfato neutro. Il solfato acido s' impiega per la preparazione dell' allume.

Solfato di Allumina e Potassa.

914. Il solfato di allumina e potassa che forma l' allume di commercio è stato per lungo tempo confuso col solfato semplice di allumina. La natura di questo sale fu conosciuta da' sigg. Vauquelin e Chaptal, i quali ne esposero un lavoro esteso nel *vol. XXII degli Ann. de chim.*;

Si prepara in grande l' allume per i bisogni delle arti, con diversi processi. Quello che si trova vicino la nostra solfatara sotto forma di fioritura, si liscivia con acqua, e si concentra la soluzione per ottenere il sale cristallizzato. Il processo che si eseguisce a Tolfa vicino Civitavecchia, a Piombino, consiste nel calcinare la miniera di allume che è pietrosa ed in masse compatte, ad un calore incapace di scomporre l' allume e quindi bagnandola da tempo in tem-

po, si lascia in contatto dell' aria pel corso di due a tre mesi. Allora basta lisciviare questa massa, e concentrare il liquido in caldaje di piombo, per avere l'allume cristallizzato e puro.

Il minerale puro che s' impiega, secondo l' analisi del sig. Descostils non contiene che allumina, potassa, acido solforico ed acqua, ed il sig. Cordier vi considera dippiù un eccesso di allumina allo stato d' idrato.

L' allume che si prepara nella fabbrica del sig. Ferrara in Napoli, si ottiene con un processo brevissimo, il quale dura ordinariamente pochi giorni. Il materiale è somministrato dal tufo che è frequentissimo presso di noi, e basta ridurlo in pezzi e versarvi dell' acido solforico poco allungato, o quello che si ha nelle camere di piombo prima di depurarlo, perchè si troverà una fioritura di allume. Il tufo contiene l' allumina e la potassa, ma quest' ultima non è in quantità sufficiente, percui si aggiunge al lissio per averlo in cristalli molto grandi e regolari.

L' allume che si ha nelle fabbriche ni Napoli e di Roma è purissimo, e privo affatto di ossido di ferro, o al più quest' ultimo può contenerne appena $^1/_{2200}$. Si può rendere purissimo questo sale doppio mercè le soluzioni e ripetute cristallizzazioni, perchè il per-solfato di ferro non cristallizza e rimane nelle acque madri.

Il solfato di allumina e potassa così ottenuto, è in masse, ma spesso offre de' grossi cristalli, i quali hanno ordinariamente la figura di ottaedri, o quella di cubi soprapposti gli uni agli altri, formando delle grosse piramidi terminate da sommità tetraedri, applicate base a base, e

la forma della sua molecola integrante è secondo Haüy, il tetraedro regolare.

Allorchè poi l' allume cristallizza in cubi, dipende da un eccesso di potassa che si è impiegata, ed allora chiamasi anche *allume cubico.* Esso può ottenersi perfettamente neutro, sciogliendo l' allume ordinario, che contiene sempre un eccesso di acido, saturandolo coll' allumina, ma allora esso cristallizza difficilmente, ed il commercio lo richiede cristallizzato, o in masse trasparenti. Il suo sapore è dolciastro e molto stittico; arrossa fortemente il tornasole, effiorisce in contatto dell' aria, e si scioglie nel suo peso di acqua bollente, ed in 14 a 15 parti di acqua a 15°. Esposto al fuoco ad un calore moderato, si fonde nella sua acqua di cristallizzazione, e forma l' *allume di rocca.* Un calore più prolungato lo fa disseccare; acquista un volume molto grande, e si cambia in una massa bianca opaca, e leggierissima, la quale chiamasi nelle farmacie *allume usto o calcinato.* Una temperatura poi più elevata lo scompone, e sviluppasi ossigeno ed acido solforoso, restando l' allumina ed il solfato di potassa. Ma se questa temperatura è sempre più aumentata, questo solfato potrebbe anche scomporsi, per la tendenza che ha l' allumina a combinarsi colla potassa.

915. Il solfato di allumina non forma allume col solfato di soda e quello di litina, perchè i solfati doppii che ne risultano sono solubilissimi e difficilmente cristallizzano. Il solfato di magnesia sembra che possa unirsi al solfato di allumina, secondo ha osservato il sig. Ticinus, ed il solfato di ammoniaca forma l' allume egual-

mente che quello di potassa (*Ann. de Chim. et de Phys. l. IX, p. 106.*)

916. Il solfato di allumina e potassa forma un composto particolare chiamato *piroforo* (portafuoco). Il sig. Homberg lo scoprì la prima volta nel principio del XVIII secolo occupandosi sulle sperienze della materia fecale umana, distillandola coll' allume, ne ottenne una sostanza che bruciava spontaneamente all' aria. Lemery il giovine l' ebbe adoprando lo zuccaro, il mele e la farina invece della materia fecale; ed il sig. Leioy provò che poteva farsi uso di ogni altro solfato. Ma Schéele fece conoscere che poteva ottenersi col solfato di potassa invece di quello di allumina e potassa, e Proust dimostrò dippiù, che esponendo ad un forte calore molti sali neutri formati da acidi vegetabili e sostanze terrose, si otteneva una sostanza che si accendeva come il piroforo. Finalmente i sigg. Davy e de Coxe dedussero da queste sperienze, che l' accensione del piroforo era dovuta al potassio che conteneva, ciò che venne anche provato dalle sperienze de' sigg. Vauquelin e Serullas. (*V. al vol II. pag. 64.*)

Per ottenere il piroforo, il miglior processo è quello di fare un miscuglio di 3 qarti di allume di commercio a base di potassa, ed 1 parte di zuccaro ordinario, e può anche sostituirsi a quest' ultimo il mele, o la farina di frumento. Queste sostanze si mettono in un vaso di ferro o di argilla cotta, e si riscaldono gradatamente finchè si fondono, e disseccate acquistano un color bruno, rimovendo con una spatola di ferro continuamente la massa. Ciò fatto, si riduce in polvere grossolana, si mette in un ma-

traccio di vetro lutato a collo lungo, e si riscalda finchè diviene rovente il suo fondo. Comincia dopo poco tempo lo sviluppo di una sostanza gassosa accompagnata da vapori giallognoli, e da puzzo d' idrogeno solforato, il quale aumentando, spesso si accende e brucia fino al termine dell' operazione. Siccome questa fiamma è di guida nell' operazione, così potrà, qualora non si manifesta spontaneamente, promoversi accostando una candela accesa all' estremità del collo del matraccio, ed allorchè essa si spegne l' operazione à finita. Si chiude allora l' orificio del matraccio con loto di argilla, e quando comincia a raffreddarsi si passa la sostanza che contiene destramente in una bottiglia a bocca larga ben prosciugata; che si chiude poi ermeticamente.

I fenomeni che accompagnano la formazione del piroforo, almeno quelli che sono stati ammessi sinora, son dovuti alla reazione della sostanza vegetabile, la quale trovasi formata dall' ossigeno, idrogeno e carbonio, sull' acido solforico e l' ossido di potassio. Allora i prodotti volatili sono: acqua, gas ossido di carbonio, idrogeno carbonato ed idrogeno solforato, e vapori di zolfo; la sostanza che rimane nel fondo del matraccio è composta dall' allumina, e dal carbone molto diviso unito al per-solfuro di potassio. In questo caso, il carbonio della sostanza vegetabile onde cambiarsi in ossido di carbonio, deve assorbire l' ossigeno dell' acido solforico, e quello dell' ossido di potassio (potassa).

Il piroforo così ottenuto ha un color nero, e qualche volta bruno-giallognolo. L' odore è quello de' solfuri alcalini. Esposto in contatto

del gas protossido di azoto, del gas ossigeno, o dell' aria atmosferica, si accende spontaneamente, allorchè questi gas sono umidi, quando poi essi sono secchi, il fenomeno non ha luogo, e spesso si sollecita la sua accensione col fiatarvi sopra, o presentandoli un gas pregno di vapore acquoso Questa combustione è analoga allo zolfo che brucia, e si crede che dipenda dal potassio, il quale comunica la combustione allo zolfo, e quindi l' origine del gas solforoso che si sviluppa. Il piroforo di Homberg serve a proccurarsi il fuoco, e non ha altri usi.

SPECIE X. — *Solfato di Torina.*

917. Questo solfato non si trova in natura. Si ottiene trattando l' ossido di torinio con un leggiero eccesso di acido solforico allungato, concentrando la soluzione per farla cristallizzare.

Il solfato di torina è bianco, ha sapore molto astringente, forma de' cristalli trasparenti, che non si alterano all' aria, e si scompone coll' acqua, la quale lascia separare un sotto-solfato insolubile e ritiene il solfato acido di torina.

SPECIE XI. — *Solfato di Zirconia.*

918. Si ottiene questo sale per doppia scomposizione, impiegando il nitrato di zirconia ed il solfato di potassa o di soda. Si precipita una polvere bianca che non ha sapore; è pochissimo solubile nell' acqua, e solubile in un eccesso di acido, potendo allora colla sua svaporazione, somministrare de' piccoli cristalli in forma di stelle (Klaproth.). Esposto al fuoco, si scompone, e

rimane la zirconia, dopo essersi sviluppato tutto l'acido.

Specie XII. — *Solfato di Glucina.*

919. Trattando la glucina con poco acido solforico allungato nel suo peso di acqua, si ha un liquido il quale dà con difficoltà de' piscoli cristalli achiformi, che sono deliqnescenti, hanno sapore dolce, e si sciolgono facilmente nell'acqua. Esposto al fuoco l'acido viene volatilizzato e rimane la glucina pura.

920. Versando l'infusione di noce di galla nella soluzione di solfato di glucina, si forma un precipitato bianco. Secondo le sperienze del sig. Berzelius questo sale allorchè è cristallizzato, contiene eccesso di acido ed è composto da 100 di acido solforico e 32,15 di glucina. Il solfato neutro che si ottiene in una massa dell'apparenza della gomma, contiene 100 di acido e 64, 1 di base.

Specie XIII. — *Solfato d' Ittria.*

921. Questo solfato fu ottenuto la prima volta da Godolin, ma inseguito venne esaminato dai sigg. Ekeberg, Klaproth, e Vauquelin. Si ottiene trattando l'ittria coll'acido solforico. A misura che la soluzione si forma, si sviluppa molto calorico, e si depongono de' piccoli grani brillanti che sono il solfato d' ittria. Questi cristalli hanno la figura di prismi esaedri, ed il sig. Thomson gli ha ottenuti anche in lunghi prismi romboidali; non si alterano all'aria; hanno sapore astringente e dolciastro; il colore è rosso-ameti-

sta; esiggonò 30 parti di acqua per isciogliersi, ed esposti al fuoco sono facilmente scomposti.

Specie XIV. — *Solfati di Ferro.*

Proto-Solfato.

922. Questo solfato esiste abbondantemente in natura, ove trovasi il solfuro di ferro in contatto dell' aria. Era conosciuto dagli antichi e Plinio ne fa mensione sotto il nome di *misy*, *sory*, *et calcantum.* In commercio porta i nomi di *copparosa verde*, *vitriolo verde o di ferro.* Si prepara in grande per uso delle arti, esponendo il solfuro nativo in contatto dell' aria, umettandolo con acqua, e lasciandolo finchè si formi una fioritura nella superficie. Se il solfuro, come avviene spesso, conteneva del' argilla, allora si forma solfato di ferro e di allumina che si estraggono lisciviando con acqua la massa, ma quest' ultimo viene facilmente separato con la concentrazione del liquido, perchè il solfato di ferro cristallizza facilmente e quello di allumina è deliquescente e rimane nelle acque madri che possono impiegarsi per la fabbrica dell' allume. Si prepara spesso ne' lavoratoi, ed anche in grande questo solfato, trattando la limatura di ferro con acido solforico allungato con 8 a 10 parti di acqua. Si sviluppa molto gas idrogeno per l' acqua che si scompone, l' ossigeno attacca il ferro, ed il solfato che si forma onde averlo col meno eccesso di acido possibile, si riscalda il liquido sulla limatura non attaccata, la quale sarà stata impiegata in eccesso, si decanta, e si concentra la soluzione per farla cristallizzare.

Il solfato di ferro che si trova in commercio che sono de' prismi romboidali, cambiano sempre in rosso il tornasole, sono trasparenti e di color verde; hrnno sapore molto stittico; contengono 0,45 di acqua di cristallizzazione, e si sciolgono in due volte il loro peso di acqua a 15°, e ne' 0,75 di acqua bollente.

Esposto al fuoco prima si dissecca, e forma una polvere bianca, detta polvere simpatica di Algbi. Proseguendo la calcinazione l' acido si scompone, si sviluppa molto gas solforoso, il ferro passa allo stato di perossido, e si ottiene una massa di color rosso-scuro che chiamasi *colcotar*. Lisciviando il colcotar si ha una polvere rossa, che è il perossido di ferro, ed il liquido di color giallo-rosso contiene il trito-solfato acido di ferro. Se l' operazione si fa in una storta di gres, spingendo l' azione del fuoco molto innanzi, il proto-solfato di ferro somministra l' acido *solforico glaciale* di Nardhausen. (*V. Vol. I. p. 370.*)

Il proto-solfato di ferro esposto in contatto dell' aria cade in efflorescenza, ed assorbe l' ossigeno. Trattata la sua polvere verde con alcool, perde l' acqua ed acquista un color bianco, come quella che si ha disseccandola col calore. La sua soluzione s' intorbida, e lascia precipitare un sotto-trito solfato, e nel liquido resta un trito-solfato acido (607), per l' ossigeno assorbito. Il cloro scompone l' acqua, forma acido idro-clorico coll' idrogeno, ed il ferro si ossida maggiormente. L' acido nitrico e nitroso si cambiano in deutossido di azoto, ed il ferro è anche ossidato maggiormente; questo fenomeno ha meglio luogo anche alla temperatura ordinaria, sul sale ridotto in polvere. Questa soluzione assorbe fortemente

il gas deutossido di azoto (§. 195.) e precipita l'oro nello stato di una polvere scura (§. 579.°)

Questo solfato è composto, secondo Berzelius, da 28,9 di acido, 25,7 di protossido di ferro, e da 45,4 di acqua.

Usi — Si fa grand' uso nelle arti del solfato di ferro, soprattutto per la tinta in nero, per l'inghiostro, e per isciogliere l'indaco. Serve a preparare un composto usato nelle farmacie, che si conosce col nome di *polvere cachetica di Arnold*, la quale si ottiene calcinando un misuglio di 4 parti di proto-solfato di ferro, 3 di nitrato di potassa, 6 di limatura finissima di ferro, e 4 di fiori di zolfo. Allorchè la massa ha preso un color rosso-bruno, si toglie dal fuoco, si riduce in polvere finissima e si conserva.

Deuto-Solfato.

923. Secondo le sperienze de' sigg. Berzelius e Dulong, intraprese sul deutossido di ferro (*V. al* §. *352.*), essendo quest' ossido un miscuglio di protossido e perossido, allora non potrebbe esservi deuto-solfato di ferro. Egli è certo, che trattando il deutossido di ferro con acido solforico molto allungato, facendo anche l'operazione in una storta per impedire il contatto dell' aria, e quindi scomponendolo con versarvi a poco a poco della potassa ovvero ammoniaca, si forma prima un precipitato di perossido, e poi un altro di protossido di ferro. Allora ammettendo la formazione di questo deuto-solfato, esso sarebbe scomposto colla semplice reazione dell' alcali; ma è più facile che il liquido contenghi i due

ossidi in soluzione, anzichè si formano nell'atto della scomposizione.

Trito, o Per-solfato.

924. Si ottiene facilmente questo composto sciogliendo l'idrato di perossido di ferro nell'acido solforico allungato, o stemprando semplicemente il colcotar nell'acqua bollente, e filtrando il liquido. Il trito-solfato di ferro non cristallizza, la soluzione ha colore giallo arancio, cambia fortemente in rosso il tornasole, ha sapore molto stittico ed acido, e si scolora con un eccesso di acido. Svaporando questa soluzione a secchezza e stemprando la massa nell'acqua, si ottiene un sotto-per-solfato insolubile, ed un solfato acido che rimane nel liquido.

Versando la tintura di noce di galla nella soluzione di per-solfato di ferro, si cambia in un colore azzurro-scuro come l'indaco, ma se questo sperimento si fà colla soluzione di proto-solfato, il colore e griggio-scuro, che diviene nero coll'esporla in contatto dell'aria. Il prussiato triplo di potassa forma un precipitato azzurro carico nella prima ed un precipitato bianco-azzurro nella seconda.

Il sig. Thomson crede che possono aversi quattro combinazioni di perossido ed acido, come sono rapportate nel suo Systéme de chim. t. II. 599; cioè un per-solfato, e tre sotto-specie, che noi per brevità tralasciamo di esporre.

Specie XV. — *Solfati di Manganese* (1).

Proto-Solfato.

925. Si ottiene questo sale facendo una pasta molle con perossido di manganese ed acido solforico concentrato, riscaldandola in un crogiuolo di gres fino al calor rosso, e che non si sviluppa più ossigeno. La massa che si ottiene stemprata con acqua, e concentrata la soluzione fino a consistenza quasi scirupposa, dà de' cristalli in prismi romboidali trasparenti, i quali sovente hanno una leggiera tinta rosea. Il suo sapore è stittico ed amaro; è solubilissimo nell'acqua, ed esposto al fuoco si scompone prima del calor rosso-ciliegio, sviluppandosi ossigeno, acido solforoso, e rimane il deutossido di manganese. Questa proprietà fu posta a profitto del sig. Vauquelin onde separare l'ossido di ferro da quello di manganese, i quali prima offrivano delle forti difficoltà. Trovando allora i due ossidi, si cambiano in solfati, e quindi si calcinano al calor rosso-ciliegio; a questa temperatura il solfato di manganese è scomposto e lascia il deutossido, se era formato dal protossido, nell'atto che il solfato di ferro non è punto alterato, e può separarsi dall'ossido, mercè l'azione dell'acqua;

---

(1) Per quanto ci è noto il solfato di manganese non è stato trovato ancora in natura, ed appena Bergman lo annunzia in qualche acqua minerale. Dobbiamo allora esser molto grati a' sigg. Monticelli e Covelli i quali lo hanno rinvenuto in alcuni prodotti vulcanici, e classificato come una specie mineralogica a parte. Essi lo descrivono nel modo seguente: *Manganese solfato in acicoli bianchi sottilissimi.*

Incontrasi al Vesuvio nelle anfrattuosità delle scorie battute da' fumajoli di acido solforoso ecc.

*

la quale scioglie il primo senza attaccare quest' ultimo.

Deuto-Solfato.

926. Ogni volta che trattasi il deutossido di manganese coll' acido solforico, ne resulta un proto, ed un trito solfato che si precipita. Secondo le recenti sperienze del sig. Arfwedson non può aversi questo solfato di deutossido. (*Ann. de Chim. et de Phys. t. VI. pag. 204.*)

Trito-Solfato.

927. Questo sale è stato appena esaminato. Sappiamo solamente che ha color roseo, e che può aversi trattando direttamente il tritossido di manganese con acido solforico allungato. Esso accompagna, e colora spesso il proto-solfato in rosso.

Per-Solfato.

928. Il per-solfato di manganese non può aversi cristallizzato, e contiene sempre un grande eccesso di acido. Si ottiene riscaldando leggiermente l' acido solforico sul perossido di manganese ridotto in polvere sottilissima. La soluzione prende un bel color rosso di carmino, e concentrata si rappiglia in gelatina. Allora trattata con acqua si scompone, e si precipita tutto l' ossido, per l' affinità che questo liquido esercita coll' acido solforico.

Specie XVI. — *Solfato di Stagno.*

229. Secondo rapportano i sigg. Thomson e Thenard, l' acido solforico non agisce che debolmente sullo stagno, ed il composto che si ottiene è il per-solfato di questo metallo. Il sig. Berthollet figlio, propose un mezzo diverso per ottenere questo sale, che consiste nel versare l' acido solforico alquanto concentrato nella soluzione di proto-idro-clorato di stagno. Il precipitato formato ha la proprietà di sciogliersi nell' acqua, e somministra colla svaporazione lenta, dè lunghi prismi molto sottili.

In un lavoro da me eseguito sui sali di stagno, che trovasi inserito nel giornale di Fisica e chimica di Pavia, ecc. Dec. II, t. I, 380, ho fatto conoscere, che trattando la limatura finissima di stagno coll' acido solforico di commercio allungato con due volte il suo peso di acqua, e facendo bollire per poco il miscuglio, si produceva una viva effervescenza accompagnata da sviluppo d' idrogeno, e si otteneva un liquido, il quale conteneva il proto-solfato di stagno, ed era capace di precipitare la soluzione d' idro-clorato di oro; ma il precipitato appariva azzurro sulle prime, e diveniva violetto a capo di due o tre giorni. Se però la soluzione veniva allungata con 5 a 6 parti di acqua, il precipitato era colore di porpora. Questo solfato allora potrebbe essere impiegato con vantaggio e meno dispendio per la preparazione della *porpora di Cassius*.

SPECIE XVII. — *Solfato di Cadmio.*

930. Il sig. Stromeyer, che ha esaminato questo sale, lo prepara trattando il metallo, o il suo carbonato coll' acido solforico allungato. I suoi cristalli sono de' prismi dritti, come il solfato di zinco, i quali sono molto solubili nell' acqua, efflorescenti, e riscaldati leggiermente possono disseccarsi, perdendo l' acqua di cristallizzazione senza fondersi, come fa il solfato di zinco. Un calore più forte, fino al rosso può scomporlo, sviluppandone un poco di acido, ed allora cambiasi in sotto-solfato, che cristallizza in lamine, ed è quasi insolubile nell' acqua. Esso è composto, secondo lo stesso Stromeyer, da 28,5230 di acido, 45,9564 di ossido, e 25,5206 di acqua. Nel solfato anidro neutro poi vi ha trovato 100 di acido, e 161,12 di ossido. (*Ann. de chim. et de Phys.*, *t. XI.*)

931. Non conosciamo i solfati di *tungsteno*, *di colombio* e di *arsenico*. Quelli di *croma* e di *molibdeno*, sono appena esaminati. Gli ossidi di questi metalli riunendo le qualità di acidi anzichè di ossidi, non formano composti salini.

SPECIE XVIII. — *Solfato di Antimonio.*
» XIX. — *Solfato di Bismuto.*

932. Il solfato di antimonio nè anche è stato esaminato. Trattando questo metallo a caldo coll' acido solforico concentrato, si sviluppa acido solforoso, e si ottiene una sostanza bianca, che può riguardarsi come un solfato acido, il quale mettendolo in contatto dell' acqua si divide in sotto-

solfato insolubile ed in un liquido acidissimo che ritiene pochissimo ossido.

Il bismuto trattato con acido solforico dà gli stessi fenomeni. Il sig. Lagerhielm che lo ha analizzato lo ha trovato composto da 50,71 di acido e 100 di ossido, proporzioni che coincidono con quelle della composizione de' solfati neutri.

Specie XX. — *Solfati di Rame.*

Proto-Solfato.

933. Secondo le sperienze del sig. Proust, il protossido di rame non si combina all' acido solforico, ed ogni volta che questo vi si fa agire ne resulta un deuto-solfato ed una porzione di rame viene ridotto (1).

Deuto-Solfato.

934. Questo solfato preparasi in grande, e trovasi in commercio sotto il nome di *copparosa* o *vitriolo torchino*, e con quello di *vitriolo di Cipro*, o di rame. In que' luoghi, ove trovasi sciolto

---

(1) Ho ottenuto gli stessi risultamenti trattando la superficie di un disco metallico antico datomi gentilmente dal Cav. Carelli, che manifestava l' aspetto dell' ossido carbonato verde di rame. Dopo aver separato quest' ossido coll' azione dell' acido nitrico, la superficie prese tutto il colore del rame metallico, ma l' acido solforico allungato fattovi agire per lo spazio di due a 3 ore, ne separò una quantità di polvere rosso-violetta, che mi riuscì distaccare in proporzione più grande per mezzo del fregamento ripetuto con una piccola scoppetta di peli. Il liquido che sembrava sempre di color rosso-bruno, dopo filtrato prendeva il colore azzurro della soluzione di deuto solfato di rame, e lasciava una polvere rosso-violetta molto carica formata dal rame metallico molto diviso.

nelle acque che sgorgano dalle miniere di solfuro di rame, si ottiene colla semplice svaporazione di esse. A Marienberg, si fà torrefare una miniera di ossido di stagno che tiene in unione il solfuro di rame con poco solfuro di ferro. L'ossido di stagno è separato perchè insolubile, ed i due solfati formati sono disciolti per mezzo dell' acqua. Il solfato di rame però che si ottiene con questo mezzo trovasi unito ad un poco di trito-solfato di ferro, ma può separarsi quest' ultimo mettendo nella soluzione, prima di concentrarla, un leggiero eccesso di deutossido di rame, perchè il perossido di ferro viene precipitato.

In Francia preparasi questo solfato covrendo le lamine di rame di zolfo, e mettendole prima in un forno riscaldato al rosso, ove si lasciano per qualche tempo, e quindi si tuffano così calde nell' acqua. Si ripete tante volte questa operazione, mettendo dell' altro zolfo sulla stessa lamina suddetta, finchè siasi cambiata tutta in solfuro di rame artificiale. Si lascia allora esposto all' aria per fargli assorbire l' ossigeno e cambiarlo in solfato, il quale si scioglie nell' acqua e si concentra il liquido per averlo cristallizzato. Questo processo si eseguisce anche in Napoli dal sig. Ferrara nella sua fabbrica di Acido Solforico.

Può anche aversi questo solfato trattando l' ossido carbonato di rame coll' acido solforico, ma per usi chimici si depura quello di commercio sciogliendolo nell' acqua, trattandolo con leggiero eccesso di deutossido di rame per separarne il perossido di ferro, e concentrando il liquido per ottenere il sale cristallizzato.

Il solfato di rame così ottenuto ha un colore

azzurro assai vivo, cambia in rosso il tornosole ed il sapore è molto stittico. I suoi cristalli sono de' prismi irregolari, la cui forma primitiva è secondo Haüy un parallelepipedo ad angoli obliqui, che passa sovente all'ottaedro ed al dodecaedro, ed offrono, allorchè sono perfettamente trasparenti, il fenomeno della doppia rifrazione. Esposto all'aria cade leggiermente in efflorescenza e si covre di una polvere bianco-verdastra, che si toglie facilmente coll' acqua; al fuoco subisce la fusione acquosa; si scioglie in 4 parti di acqua a 15°, e nel doppio del suo peso di questo liquido bollente. Riscaldato ad un calor rosso sviluppasi il suo acido e resta il deutossido di colore oscuro. Il suo peso specifico è 2,1943, ed è composto da 31,38 di acido, 32,32 di ossido, 36,30 di acqua (*Berzelius.*).

935. Versando l' ammoniaca liquida nelle soluzioni di questo sale, si forma sulle prime un precipitato leggiermente azzurro, che si scioglie con un eccesso di quest' alcali, e l' acqua rimane perfettamente limpida, e di un bel colore azzurro; in questo stato chiamasi nelle farmacie *acqua celeste.* Una lamina pulita di ferro, di stagno, ovvero di zinco, appena vien messa nella soluzione indicata, si covre di una superficie di rame metallico. Questi effetti sono anche comuni agli altri sali solubili di rame, ed allorchè s' impiega una soluzione di potassa caustica mescolata appena a poca calce stemprata nell' acqua, si forma un precipitato azzurro assai elegante, il quale disseccato diviene di color verde, ma triturato con 7 ad 8 centesimi del suo peso di calce in polvere sottilissima e 3 a 4 centesimi di sale ammoniaco, prende un colore azzurro e

forma *le ceneri blò*, o il *biadetto* che si usa in commercio per la pittura. Sostituendo alla soluzione di deuto-solfato, quella del deuto-nitrato, il composto ha un colore più elegante.

936. Il solfato di rame serve a preparare lo *specifico di Stisser*, il quale si ottiene facendo una soluzione satura di questo sale nell' acqua bollente, e dopo di averla filtrata vi si aggiunge tanta ammoniaca liquida anche concentrata, finchè il precipitato formato siasi sciolto nuovamente. Si aggiunge allora a questo liquido azzurro carico il suo proprio volume di alcool rettificato di commercio, e si raccoglie il precipitato su di un filtro, che si fa prosciugare e si conserva in bocce chiuse. Esso ha un colore azzurro che imita molto l' oltremare, ed è un solfato di rame ammoniacale, che viene precipitato dall' acqua per mezzo dell' alcool che esercita per questo liquido un affinità maggiore. Lo specifico di Stisser che viene preparato anche con altri metodi, i quali poi somministrano il solo ossido di rame unito a poca ammoniaca, è usato con precauzione nell' epilessia alla dose di $^1/_8$ ad $^1/_6$ di acino.

Il solfato di rame è usato nelle arti per la tintura, ed impiegasi come mordente. In medicina agisce come escarotico.

Specie XXI. — *Solfato di Uranio.*

937. L' azione dell' acido solforico sul protossido di uranio è appena conosciuta. Il suo deutossido fatto bollire con acido solforico allungato, impiegando un eccesso del primo, si ottiene concentrando la soluzione, un sale cristallizzato in

piccoli aghi prismatici, o in tavole, che hanno colore giallo citrino, cambiano in rosso il tornasole, si sciolgono nella metà del loro peso di acqua bollente, ne' $^1/_5$ di questo liquido a 15°, e ne' 0,04 di alcool puro. Esposta la soluzione al sole acquista un colore verdastro, lascia precipitare un poco di ossido, e manifesta un odore etereo. Secondo Bucholz, che lo ha esaminato, è composto da 18 di acido, 70 di sssido e 12 di acqua.

Specie XXII. — *Solfati di Cererio.*

Proto-Solfato.

938. Trattando il protossido di cererio, o il suo proto-carbonato a caldo coll' acido solforico allungato, si ottiene un sale bianco che cristallizza facilmente, cambia in rosso il tornasole, ha sapore zuccherino, ed è molto solubile nell' acqua.

Deuto-Solfato.

939. Facendo bollire in un piccolo eccesso di acido solforico allungato il deutossido di cererio, si ottiene una soluzione giallo-arancio, la quale svaporata dà de' piccoli cristalli ottaedri, che sono in parte di color giallo-citrino, ed in parte giallo-arancio. Essi contengono molt' acqua di cristallizzazione, e si riducono prontamente in polvere gialla esposti all' aria. Si sciolgono nell' acqua mercè un eccesso di acido; trattati con acido idro-clorico, vi ha sviluppo di cloro, formazione di acqua, il sale si scolora e si cambia in protosolfato; ciò che produce anche un calore mo-

derato a cui si espone direttamente il deuto solfato, perchè sviluppasi ossigeno e si cambia in proto solfato. (*Berzelius*). La soluzione di potassa versata in quella di uno de' due sali indicati vi forma un *sale triplo* che si precipita, il quale è giallo citrino col proto-solfato, e giallo arancio col deuto-solfato.

SPECIE XXIII. — *Solfato di Cobalto.*

240. L'acido solforico non si unisce al perossido di cobalto, poichè ne discaccia una porzione di ossigeno, lo cambia in protossido, e vi forma un proto-solfato. Si ottiene trattando uno di questi ossidi coll' acido solforico debole. La soluzione concentrata dà de' cristalli di color rosso, in prismi romboidali regolari, terminati da sommità diedre, che hanno colore rossastro, cambiano in rosso il tornasole, si sciolgono in 24 parti di acqua a 15°, sono insolubili nell' alcool, e contengono i 0,42 di acqua di cristallizzazione, che perdono esponendoli al fuoco. Esso può sopportare un calore alquanto forte senza scomporsi.

Versando l' ammoniaca nella soluzione di questo sale, si forma un solfato di cobalto ammoniacale, ed un precipitato solubile in un grande eccesso di quest' alcali. Può combinarsi col solfato di ammoniaca; e forma un sale doppio cristallizzabile, solubile, e di colore giallo-rossastro.

SPECIE XXIV. — *Solfato di Titanio.*

941. Questo solfato è appena conosciuto. Sappiamo solo che l' acido solforico bollente attacca un poco il titanio, e la soluzione si rappiglia in una massa gelatinosa colla concentrazione. Quest' acido non ha azione sull' ossido rosso di titanio.

SPECIE XXV. *Solfato di Rodio.*
» XXVI. *Solfato di Palladio.*
» XXVII. *Solfato d' Iridio.*
» XXVIII. *Solfato di Osmio.*

942. I primi tre solfati non sono stati che appena esaminati. Il sig. Berzelius con un mezzo complicato giunse a formare quello di rodio. L' osmio sembra che riunisca piuttosto le qualità di acido che quelle di ossido, nelle combinazioni saline, o che si scioglie facilmente il suo ossido negli alcali. (*V. vol. II.* §. *540.*)

SPECIE XXIX. — *Solfato di Tellurio.*

243. Questo solfato è stato anche poco studiato. Può aversi trattando l' ossido di tellurio con acido solforico debole. La soluzione concentrata dà un sale bianco, che si scioglie facilmente nell' acqua, ed è scomposto col fuoco.

Specie XXX. — *Solfato di Nickel.*

944. Il sig. Tupputi che ha esaminato questo sale, l' ottenne trattando l' ossido o il carbonato di nickel coll' acido solforico allungato. Esso cristallizza in prismi obbliqui a basi romboidali, molto allungati e trasparenti, di color verde di smeraldo; solubili nell' acqua; hanno sapore astringente e zuccherino, effioriscono all' aria, si fondono nella loro acqua di cristallizzazione, e contengono secondo lo stesso autore i 0,45 di acqua di cristallizzazione.

Secondo l' analisi del sig. Berthier, fatta sul sale disseccato, contiene 47,8 di acido 52,0 di ossido. (*Ann. de chim. tom. LXXVIII.*)

Specie XXXI. — *Solfato di Piombo.*

945. Non si conosce che il proto-solfato di piombo. Facendo agire l' acido solforico sul deutossido rosso, o sul perossido pulce di piombo, ha luogo sviluppo di ossigeno, il metallo è portato allo stato di protossido, e si combina all' acido solforico. Si prepara versando l' acido solforico allungato, o un solfato alcalino nella soluzione di nitrato o acetato di piombo. Questo solfato è in polvere bianca che si precipita, è insipido ed insolubile nell' acqua; solubile nell' acido idro clorico, ed esposto al fuoco si volatilizza sotto l' aspetto di fumi bianchi.

SPECIE XXXII. — *Solfato di Mercurio.*

Proto-Solfato.

946. Si ottiene come quello di piombo, impiegando una soluzione di proto-nitrato di mercurio. È bianco insolubile nell' acqua, e non si altera all' aria.

Deuto-Solfato.

947. È conosciuto col nome di *turbit minerale* nelle farmacie, allorchè trovasi allo stato di *sotto-deuto-solfato.* Si ha facilmente facendo bollire 3 parti di acido solforico concentrato sopra una di mercurio, finchè il metallo sia disciolto, ed il liquido si svapora a secchezza per discacciarne l' eccesso dell' acido. La massa disseccata, stemprata in acqua bollente lascia separare una polvere di color giallo citrino, che chiamasi *turbit*, e rimane nel liquido un deuto-solfato molto acido di mercurio.

Può aversi questo sotto-deuto solfato anche per doppia scomposizione, impiegando una soluzione satura di deuto-nitrato di mercurio ed un altra di solfato di soda.

Il deuto-solfato calcinato in una storta di vetro si scompone, sviluppasi gas ossigeno, acido solforoso, un poco di mercuaio passa alla distillazione, ed un proto-solfato che si sublima.

Allo stato di *turbit*, questo sale viene impiegato in medicina, in differenti malattie sifilitiche e della cute, alla dose di $^1/_{16}$ ad $^1/_5$ e fino a $^1/_4$ grano. Esso agisce, in dose maggiore, come ener-

gico veleno, per la sua forza caustica. Si dà, anche stemprato in qualche veicolo opportuno, in gargarismo, contro le ulceri veneree della gola ecc.

SPECIE XXXIII. — *Solfato di argento.*

948. Questo solfato si ottiene per doppia scomposizione, versando il nitrato di argento sciolto nell' acqua in una soluzione di solfato di soda. Si forma nitrato di soda solubile; e solfato di argento insolubile, che si precipita in una polvere bianca. Questo solfato è bianco, e pochissimo solubile nell' acqua, ma solubile in un eccesso di acido solforico, e nell' acido nitrico; proprietà che lo distingue dal cloruro di argento che non si scioglie in quest' acido. Esposto al fuoco si scompone, sviluppasi gas ossigeno, gas solforoso, e l' argento rimane allo stato metallico.

Questo solfato reso solubile per mezzo di un eccesso di acido solforico, è uno de' buoni reagenti per l' acido idro-clorico, producendo gli stessi effetti del nitrato di argento. Trovandosi in un liquido gli acidi solforico ed idro-clorico, il solfato di argento reagisce solo sopra di quest' ultimo. Esso è composto da 25,31 di acido e 74,69 di ossido.

SPECIE XXXIV. — *Solfato di Platino.*

Deuto-Solfato.

949. È stato conosciuto da Proust la prima volta, e quindi esaminato da Edmond Davy. Si

può avere questo sale trattando l' ossido di platino coll' acido solforico allungato; ovvero riscaldando il solfato di argento colla soluzione d'idro-clorato di platino. In quest' ultimo caso formasi acqua, cloruro di argento insolubile, ed il liquido filtrato, che ha color giallognolo contiene il deuto-solfato di platino.

Questo sale difficilmente cristallizza, il liquido molto concentrato ha un colore giallo-arancio; il suo sapore è stittico; cambia in rosso il tornasole, ed agisce su' sali di protossido di stagno, come l' idro-clorato di platino. Esposto al fuoco allorchè è stato disseccato, si scompone prima del calor rosso-ciliegio, lascia sviluppare tutto l' acido unito all' acqua, il gas ossigeno, ed il platino resta allo stato metallico.

Gli alcali possono formare de' composti tripli con questo solfato. L' idro-clorato di ammoniaca vi forma anche un sale doppio.

Sali doppii di Platino.

Solfato di Potassa e di Platino.

950. Neutralizzando colla potassa una soluzione di solfato di platino e facendo bollire il liquido, si forma un precipitato bruno-scuro che è il sale doppio, ed il liquido rimane scolorato. Questo composto ha molto splendore, come il solfuro di zinco, si scioglie nell' acido idro-clorico, non si altera all' aria nè in contatto degli acidi nitrico, solforico, e fosforico bollenti. Esso è composto secondo E. Davy da 78,32 di protossido di platino, 10,84 di solfato di potassa, 10,84 di acqua.

Solfato di Platino e di Soda.

951. Si ottiene come il precedente, ed offre le stesse proprietà, ma bisogna saturare l' eccesso di acido nel solfato di platino col sottocarbonato di soda. Esso contiene sopra 100 parti: protossido di platino 85,83, solfato di soda 7,11, acqua 8,73.

Solfato Ammoniaco di Platino.

952. Si ottiene come i precedenti saturando la soluzione di solfato di platino coll' ammoniaca. Si forma un precipitato meno oscuro, il quale si scioglie negli acidi idro-clorico e solforico per mezzo del calore. Esso è composto da 70 di ossido di platino e 30 di solfato di ammoniaca.

Solfato di Barite e di Platino.

953. Aggiungendo una soluzione d' idro-clorato di barite ad un altra di solfato di platino, si precipita il sale triplo, il quale è insolubile nell' acqua e negli acidi idro-clorico e nitrico bollenti.

Solfato di Allumina e di Platino.

954. L' idro-clorato di allumina ed il solfato di platino, mescolati insieme, producono un precipitato bruno gelatinoso, il quale è il sale triplo di allumina e di platino, ed è insolubile negli acidi minerali, alla temperatura ordinaria, e pochissimo solubile quando sono bollenti.

Specie XXXV. — *Solfato di Oro.*

Deuto-Solfato.

955. Questo sale è stato poco studiato. Si ottiene sciogliendo l' ossido di oro nell' acido solforico. La soluzione è gialla, ha sapore molto stittico, e contiene un grande eccesso di acido. L' acqua aggiunta in questa soluzione vi produce un precipitato nero, che ha qualche apparenza metallica, e che secondo Pelletier è formato dall'oro che si riduce coll' azione del calore prodotto dall' unione dell' acqua e dell' acido.

De' Sotto-Solfati e Solfati Acidi, o Sopra-Solfati.

956. Secondo le sperienze del sig. Berzelius possono esservi più generi di sotto-solfati, mentre egli ha trovato de' sotto-solfati di rame e di bismuto, che contenevano tre volte dippiù di ossido de' solfati neutri; e due sotto solfati di ferro che ne contenevano, uno 6 volte dippiù dello stesso ossido, ed un altro ne aveva 12; ed in fine ha esaminato degli altri sotto-solfati nei quali le quantità di ossido sono una volta e mezzo maggiore de' solfati neutri.

I sotto solfati sono tutti insolubili, e possono aversi per le doppie scomposizioni; quelli che sono formati da' solfati neutri solubili, si hanno versando nelle loro soluzioni una quantità di potassa o di soda, che non sia capace a precipitare tutto il sale, e si agita allora il liquido. Si produce un sotto-solfato di mercurio, detto

turbit minerale, che abbiamo descritto nel solfato neutro di questo metallo, il quaale è usato in medicina; gli altri non hanno alcun uso, e sono stati poco studiati. (*An. de chim. t. LXXXII. pag. 229.*)

957. I *Solfati acidi*, contengono due volte dippiù di acido de' solfati neutri, e sono chiamati anche *bisolfati*. Essi possono ottenersi aggiungendo la suddetta quantità maggiore di acido a' solfati neutri, e concentrare le soluzioni. Il solfato acido di potassa cristallizza facilmente, e contiene secondo il Dott. Wollaston, precisamente due volte dippiù di acido del solfato neutro. Rouvelle l'ottenne la prima volta in prismi a sei facce, riscaldando un miscuglio di tre parti di solfato di potassa sciolto nell' acqua, ed 1 parte di acido solforico.

Genere XIX — *Idro-Solfati.*

958. L' idrogeno solforato forma degl' *idrosolfati* solubili, de' *sotto-idro-solfati* insolubili, e degl' *idro-solfati per-solforati*, detti anche solfuri idrogenati, ed *idro solfati solforati* semplicemente.

Articolo I. — *Idro-Solfati.*

959. Questi composti furono esaminati la prima volta dal sig. Berthollet, dopo che considerò l' idrogeno solforato come idracido. (*Ann. de chim. tom. XXV.*). I sigg. Vauquelin, Berzelius e Gay-Lussac, ne fecero uno studio più esteso, e le memorie di questi savii che furono in varie epoche pubblicate, trovansi

negli *Ann. de chim. t. LXXVIII*, *LXXX*, *et LXXXIII.*, e negli *Ann. de chim. et Phys. t. VI.*

960. Si conoscono pochi idro-solfati solubili, e sono tutti prodotti dall' arte. Si assicura però aver trovato l' idro-solfato di soda in qualche acqua minerale epatica, ma sembra difficile in questi casi il poterlo provare. Il processo per ottenerli è analogo a quello descritto per la preparazione de' solfiti (§. 880.), e deve solamente mettersi nel matraccio le sostanze proprie a sviluppare l' acido idro-solforico (§. 249.), come solfuro di ferro, o solfuro di antimonio, adoprando pel primo l' acido solforico allungato, e per il secondo l' acido idro-clorico. Facendo uso delle bottiglie di Woulf, possono prepararsi nell' istesso mentre più idro-solfati, mettendo nella prima la soluzione di potassa, nella seconda quella di soda, e nella terza l' ammoniaca ecc.; l' acido si versa poco per volta dal tubo a doppia curvatura a misura che lo sviluppo del gas si rallenta. Siccome spesso disperdesi un poco di gas dall' ultima bottiglia, così può adattarsi a questa un altro tubo ricurvo il quale s' immerge in una soluzione di potassa o soda caustica, ovvero s' infiamma con una candela di cera accesa. Gl' idro-solfati insolubili possono farsi per doppia scomposizione.

961. Conosciamo come idro-solfati solubili quelli che sono formati con gli ossidi che appartengono alla seconda classe. Le loro soluzioni sono tutte scomposte allorchè son messe in contatto dell' aria. L' ossigeno contenuto in quest' ultima combinato all' idrogeno, ed allo zolfo, dà luogo, prima, alla formazione dell' acqua e ad un idro-solfato

solforato di color giallo insolubile, e quindi all'acqua, e ad un ipo-solfito, il quale rimane nel liquido; qualora l'idro-solfato era a base di potassa, di soda, di calce, e di strontiana, e se era a base di barite, l'ipo-solfito si precipita in piccoli cristalli. Il liquido che prima era giallo dopo il cambiamento in idro-solfato solforato, allorchè formasi l'ipo-solfito, diviene scolorato. Se poi questi sperimenti si fanno adoprando gli idro-solfati secchi, hanno luogo gli stessi cangiamenti, ma questi si operano lentamente, e nella loro superficie.

962. Gl' idro-solfati solubili sono tutti scomposti dagli acidi, meno che il carbonico e qualche altro acido molto debole, ed i fenomeni che si producono sono varii secondo la natura degli acidi; così l'acido solforoso dà luogo alla formazione dell'acqua per una parte di ossigeno che si combina all'idrogeno, e si ottiene un iposolfito. Gli altri acidi per la maggior parte si appropriano della base di questi sali, e ne sviluppano l'idrogeno solforato, senza che si depone lo zolfo.

963. Gli ossidi de' metalli propriamente detti, trovandosi allo stato di sali solubili, e posti a contatto con un idro-solfato egualmente solubile, sono quasi tutti scomposti; ne risulta un solfuro metallico e formasi acqua, coll'ossigeno dell'ossido e coll'idrogeno dell'acido idro solforico. Queste scomposizioni possono ottenersi anche facendo bollire l'ossido molto diviso colla soluzione di un idro-solfato solubile, come quello di potassa, o di soda.

964. L'azione di questi ossidi, o sali sopra gl'idro-solfati, è importante a' chimici per i vari

colori de' precipitati che si formano, i quali fanno conoscere, ne' casi di analisi, la natura dell' ossido.

Questi precipitati sono allo stato di idro-solfati, o idro-solfati solforati, di solfuri, e tal volta essi risultano dal solo ossido, come avviene ne' sali di allumina e di zirconia, perchè appena messi in contatto colla soluzione dell' idro-solfato di potassa, di soda, ovvero di ammoniaca, ne risulta sviluppo d' idrogeno solforato, la zirconia o l' allumina sono precipitate, e l' acido si unisce alla base dell' idro-solfato.

965. Le soluzioni de' sali di cobalto, di bismuto di rame, di nickel, di tellurio, di piombo di mercurio, di argento, di palladio, di platino, e quelle di oro, danno un precipitato di solfuri di questi metalli, di color nero; la soluzione di ferro dà anche un precipitato nero, ma è allo stato d' idro-solfato; quelle di zinco, lo danno bianco, anche d' idro-solfato; ne' sali di antimonio lo producono arancio, ed è ora allo stato d' idro-solfato, ora in quello d' idro-solfato solforato; ne' sali di cadmio, di deutossido di stagno e di arsenico vi formano un solfuro di color giallo; un solfuro egualmente ne' sali di molibdeno, di croma, di colombio, di uranio, e di cererio, che sono, il primo bruno-rossastro, il secondo verde, il terzo cioccolata, e i due ultimi di color bruno. Il protossido di stagno dà precipitato diverso dal deutossido, perchè oltre che è color cioccolata, ma trovasi allo stato d' idro-solfato. Ne' sali d' ittria e di glucina, ed in quelli di calce, di strontiana, di barite, di litina, di soda, di potassa, e di ammoniaca, non si produce precipitato alcuno; in quelli di zinco

è bianco, e trovasi allo stato d' idro-solfato e ne' sali di manganese è bianco di sale, ed è ora in quello d' idro-solfato, ora in quello d' idro-solfato-solforato.

Composizione. La composizione degl' idro-solfati non è stata ancora determinata. Sappiamo solo che l' acido e l' ossido d' un idro-solfato neutro o saturo allorchè si scompongono, somministrano un solfuro, e formasi l' acqua coll' ossigeno dell' ossido e coll' idrogeno dell' acido, in modo, che gli elementi dell' acqua e quelli del solfuro vi si trovano nelle debite proporzioni.

SPECIE I. — *Idro-Solfato di Potassa.*

966. Ottenuto quest' idro-solfato col processo descritto al §. 958.' cristallizza in prismi scolorati quadrangolari, terminati da piramide a quattro facce; è solubilissimo nell' acqua e poco deliquescente; ha sapore amaro ed acre; assorbe l' ossigeno dall' aria e cambiasi in idro-solfato solforato, e quindi in ipo-solfito. È scomposto al fuoco, sviluppasi molto gas idro-solforico, e sciolto nell' acqua produce un abbassamento di temperatura alquanto forte. Allorchè è secco non ha odore, ma appena attira l' umido, si sente lo sviluppo dell' idrogeno solforato. Quest' idro-solfato può anche aversi dalla soluzione del solfuro di potassa nell' acqua concentrandola colla svaporazione, ma si preferisce quello che abbiamo descritto.

SPECIE II. — *Idro-Solfato di Soda.*

967. Si ottiene come quello di potassa. Secondo Vauquelin cristallizza in prismi tetraedri terminati da piramidi a quattro facce, e qualche volta si forma anche in ottaedri. Si scioglie nell' alcool, e le altre proprietà sono analoghe all' idro-solfato di potassa.

SPECIE III. — *Idro-Solfato di Ammoniaca.*

968. Quest' idro-solfato allo stato liquido può ottenersi saturando l' ammoniaca liquida col gas idrogeno solforato. Se poi si fanno incontrare le due sostanze allo stato di gas in fondo di un tubo che si circonda di neve, allora la combinazione ha subito luogo, e si ottengono de' cristalli bianchi e trasparenti. L' operazione si fà bene adattando sul subo, o fiasco ove vuole aversi quest' idro-solfato, un sughero a tre fori, in uno si mette un tubo di sicurezza per impedire l' azione dell' aria, e negli altri due si fanno passare i tubi curvi attaccati a' matracci, in uno de' quali si sviluppa il gas idrogeno solforato, e nell' altro l' ammoniaca. Onde impedire anche l' azione dell' aria che trovavasi nel tubo in cui deve cristallizzare l' idro-solfato, si riempie prima col gas idrogeno solforato, e dopo che si può credere esserne uscita l' aria, si comincia lo sviluppo dell' ammoniaca.

Questo sale è bianco ed in piccoli aghi o in lamine trasparenti; è volatile anche alla temperatura ordinaria; esposto all' aria assorbe l' ossigeno, acquista un color giallo, e cambiasi in

idro-solfato solforato. Sciolto nell' acqua, allorchè tiene piccolo eccesso di ammoniaca, produce un freddo molto intenso. Essendo molto volatile, può ottenersi perfettamente puro lasciandolo in una bottiglia chiusa, perchè si sublima nella parte superiore e viene così separato dall' idro-solfato-solforato che non è molto volatile. Il sig. Thomson lo considera come formato da 1 atomo di ammoniaca, che pesa 2,125, ed 1 atomo d' idrogeno solforato, che pesa anche 2,125, ed in conseguenza 100 parti sono formate da 50 dell' uno e 50 dell' altro. Quest' idro-solfato impiegasi come reagente per gli ossidi metallici a preferenza degli altri idro-solfati, e produce gli stessi risultamenti descritti al §.

Specie IV. — *Sotto-idro-Solfato di Barite.*

969. Questo sotto-idro-solfato si ottiene stemprando in 5 a 6 parti di acqua bollente il solfuro di barite ottenuto dalla scomposizione del solfato, e filtrando così caldo il liquido: si formano de' cristalli in lamine bianche, che sono più solubili a caldo nell' acqua che a freddo. Si hanno puri lavandoli con poca quantità di acqua fredda e comprimendoli fra due fogli di carta sugante, per farli prosciugare.

Specie V. *Sotto-idro-Solfato di Strontiana.*

970. Facendo bollire il solfuro di strontiana, ottenuto come quello di barite, con 8 a 9 volte il suo peso di acqua, si ottiene col raffreddamento una massa composta da molto strontiana e poco sotto-idro-solfato, colorato dall' idro solfato

solfurato liquido, che si separa lavando la massa con acqua fredda e comprimendola fra carte suganti. Si scioglie allora nell' acqua, si satura il liquido coll' idrogeno solforato, e si concentra in una storta, per evitare il contatto dell' aria, onde aver col raffreddamento il sotto-idro-solfato cristallizzato. Le sue qualità sono analoghe a quello di barite.

SPECIE VI. *Idro-Solfato di Magnesia.*
» VII. *Idro-Solfato di Calce.*

971. Questi idro-solfati non si ottengono cristallizzati. Possono aversi allo stato liquido stemprando queste basi nell' acqua e facendovi passare una corrente di gas idrogeno solforato, o sciogliendo poca quantità delle suddette basi nell' acqua satura di questo gas. Essi sono appena conosciuti.

SPECIE VIII. *Idro-Solfato d' Ittria.*
» IX. *Idro-Solfato di Glucina.*

972. Versando un idro-solfato alcalino ne' sali solubili di glucina o d' ittria, non ha luogo precipitato alcuno. Allora è probabile che queste basi possono formare degl' idro-solfati solubili. Non sono stati esaminati.

SPECIE X. — *Idro-Solfato di Antimonio.*

973. Il processo della preparazione di quest' idro-solfato fu conosciuto prima da Glaubero, e poi da' sigg. Lemery, ed Elder. Esso venne

usato in medicina, ed acquistossi ben presto grande celebrità per i vantaggiosi effetti che produceva in varie malattie; ma non fu, che nel principio del XVIII.° secolo che il suo uso divenne più esteso, dietro le cure di un certo frate Simon, Farmacista de' Certosini, il quale ne aveva appresa la preparazione, che si teneva secreta da La Ligerie, chirurgo, a cui gli era stata comunicata da un allievo di Glaubero. Il governo Francese ne comprò il processo da La Ligerie e lo rese pubblico nel 1720. Conoscevasi prima col nome di *Kermes minerale*, e poi con quello di *polvere de' Certosini*.

974. Questo composto si ottiene con varii metodi da' farmacisti, i quali per altro tutti tendono presso a poco ad avere lo stesso risultamento. Il processo che ha dato il sig. Cluzel sembra che sia da preferirsi, perchè lo somministra sempre identico. Esso consiste nel far bollire per lo spazio di mezz' ora un miscuglio di 1 parte di solfuro di antimonio polverato sottilmente, 22 $^1/_2$ parti di sotto-carbonato di soda cristallizzato, e 240 parti di acqua; il liquido ancora caldo si filtra, si riceve in recipienti egualmente caldi, e col raffreddamento, deporrà dopo ore 24, il Kermes.

975. Può anche ottenersi adoprando la potassa, come si pratica da molti farmacisti, ma è duopo impiegare 2 parti di solfuro di antimonio 1 di potassa caustica e 20 di acqua, facendo bollire il miscuglio per un quarto di ora, e filtrando il liquido ancora bollente. Può invece adoprarsi il sotto-carbonato di potassa, ed allora bisogna crescerne la proporzione. Alle volte questa operazione si fa impiegando un lissio di sotto-

carbonato di potassa e solfuro di antimonio in polvere, facendoli bollire, finchè filtrato un poco di liquido bollente depone il Kermes col raffreddamento.

976. Il signor Berthier prepara il Kermes facendo fondere in un crogiuolo brascato di carbonato 10 gramm. di solfato di soda fuso e 10 grani di solfuro di antimonio nativo. Si ottiene un composto deliquescente che trattato con acqua bollente dà un residuo di Kermes di bella tinta carica, ed un liquore bruno che neutralizzato a poco a poco con acido idro-clorico darà Kermes sino alla fine, senza produzione di solfo dorato. (*Ann. de chim. et de Phys. tom. XXII. p. 225., 226.*).

977. Il processo di Lemery, consisteva nel fondere in un crogiuolo un miscuglio di 16 parti di solfuro di antimonio, 8 parti di potassa di commercio, ed 1 parte di zolfo. La massa raffreddata e ridotta in polvere, fatta bollire con acqua, e filtrato il liquido bollente, depone una quantità di Kermes col raffreddamento.

In tutte queste operazioni formasi sempre una quantità di solfuro alcalino collo zolfo del solfuro di antimonio, il quale in contatto dell'acqua che scompone, cambiasi in idro-solfato solfurato di potassa o di soda, secondo che uno di questi alcali si è impiegato; l'ossigeno ossida l'antimonio, ed un altra parte d'idrogeno si combina allo zolfo formando idrogeno solforato, che unito all'ossido di antimonio dà luogo all'idro-solfato di questo metallo. Quest'ultimo sembra però che sii tenuto in soluzione dall'idro solfato solforato alcalino a caldo, il quale poi divenendo insolubile, allorchè è freddo si precipita.

978. Secondo le sperienze del sig. Robiquet, sem-

bra probabile che il Kermes sia un sotto-idro-solfato, e che l' antimonio vi si trovi allo stato di protossido. (*Ann. de chim.t. LXXXI.*)

Dietro le recenti sperienze del sig. Berzelius poi, sembra che il Kermes minerale preparato per via umida sia un particolar solfuro di antimonio, e non idro-solfato. La sua composizione viene rappresentata da 1 atomo di antimonio e 3 atomi di zolfo.

Il solfo dorato secondo lo stesso autore sarebbe allora un miscuglio di Kermes con altro solfuro di antimonio contenente 4 atomi di zolfo. Il sig. Berzelius estendendo queste viste interessanti conchiude, che non v' hanno composti di zolfo ed ossidi metallici, ma che questi ultimi vi si combinano allo stato metallico semplicemente.

979. Quando il Kermes è deposto col raffreddamento del liquido, questo si decanta, ed il sedimento si riceve sul filtro, lavandolo leggiermente con acqua. Queste soluzioni contengono l' idro-solfato solfurato alcalino ed un poco di Kermes; se vi si versa un acido allungato, si sviluppa molto gas idrogeno solforato che resulta dalla scomposizione dall' idro-solfato solfurato, ed il Kermes si precipita in unione dello zolfo. Questo precipitato ha color giallo arancio, e porta il nome di *solfo dorato di antimonio*, ma viene chiamato da' chimici *sotto-idro-solfato solforato di protossido di antimonio*.

Il chermes minerale ha colore bruno di porpora carico, il suo aspetto pare vellutato, ed è molto leggiero. Esposto al fuoco in vasi chiusi si scompone; formasi acqua, gas solforoso, e rimane l' ossido di antimonio solforato.

L' aria scolora e scompone il Kermes, e questo effetto ha maggiormente luogo sotto l' influenza de' raggi del sole. L' ossigeno si unisce all' idrogeno ed il chermes passa in solfo dorato. Gli alcali caustici lo sciolgono, e sembra probabile che essi si appropriano prima dell' idrogeno solforato, perchè si colorano in giallo, e poi sciolgono l' ossido di antimonio. L' azione dell' acido idro-clorico è molto energica; si sviluppa tutto l' idrogeno solforato, e rimane un idro-clorato di protossido di antimonio. In questo modo potrà facilmente conoscersi la bontà del Kermes.

Il Kermes viene usato in medicina come eccitante, diaforetico, evacuante ed espettorante. Si dà con vantaggio in alcune febbri acute ad oggetto di promuovere la traspirazione, ed in altre malattie croniche del polmone ecc.

Articolo II. — *Idro-Solfati Per-Solforati.*

980. Questi composti portono anche il nome di *solfuri idrogenati*, perchè risultano dall' unione del solfo idrogenato colle basi. Gl' idro-solfati solforati sono prodotti dall' arte. Il solo idro-solfato solfurato di ammoniaca si è trovato qualche volta in natura. Essi si formano sovente nella scomposizione degl' idro-solfati, ma possono aversi, quelli che sono solubili, riscaldando gl' idro-solfati sciolti nell' acqua con un eccesso di zolfo. Onde rendere questi composti più stabili, è duopo lasciare sempre un eccesso di alcali, in quelli di potassa, di soda, e di ammoniaca.

Questi composti esposti all' aria si scompongono, lo zolfo si precipita in parte, e rimane un iposolfito, perchè l' idrogeno e lo zolfo si combi-

nano coll' ossigeno dell' aria. Gli acidi ed i sali metallici vi agiscono presso a poco come abiamo esposto per gl' idro-solfàti, ed essi lasciano solo separare una quantità maggiore di zolfo. Essi sono scomposti da un eccesso di acido idro-solforico che ne precipita lo zolfo e sono cambiati in idro-solfati che contengono un piccolo eccesso di zolfo.

Composizione. Sebbene l' analisi di questi composti non sia conosciuta, pure può dedursi dall' azione dell' acido idro-clorico sul solfuro idrogenato di posassa, che essi debbono contenere lo zolfo e l' acido idro-solforico nelle stesse proporzioni di quelle che formano lo zolfo idrogenato.

SPECIE I. *Idro-Solfato solfurato di Potassa.*
» II. *Idro-Solfato solfurato di Soda.*
» III. *Idro-Solfato solfurato di Calce.*

981. Quest' idro-solfati solfurati, o solfuri idrogenati si hanno con un processo che abbiamo descritto nella preparazione degli ossidi solforati di queste basi, nel II.° vol. a' §§. 522 e 289. Essi vengono usati spesso esternamente sotto forma di bagni in molte malattie della cute.

SPECIE IV. — *Idro-Solfato solfurato di Ammoniaca.*

982. Questo composto che è anche un solfuro idrogenato, era conosciuto col nome di *liquore fumante di Boyle*, e quindi fu anche chimato

solfuro di Ammóniaca. Per ottenerlo si distilla in una storta di vetro o di gres, un miscuglio intimo di parti eguali di calce ed idro-clorato di ammoniaca, e mezza parte di fiori di zolfo. Si adatta al collo della storta un allunga che comunica con un recipiente tubolato, a cui si mette nella tubolatura un tubo dritto ed alto, o a sfera, per impedire la rientrata dell' aria, e la rottura del recipiente. Si riscalda gradatamente la storta sino a farla poi arroventare, ed il liquido giallo che si ottiene si mette sollecitamente in un matraccio, aggiungendovi il suo peso di fiori di zolfo, ed agitando il miscuglio per lo spazio di 6 a 7 minuti. Il solfuro idrogenato che si forma acquista un colore più intenso, e diviene più consistente. In questa operazione l' idro-clorato di ammoniaca e la calce si scompongono ne risulta ammoniaca e cloruro di calcio; l' ossigeno della calce acidifica un poco di zolfo, e forma solfito di calce solfurato; in fine, l idrogeno dell' acido idro-clorico combinato allo zolfo dà luogo al solfuro idrogenato, o idro-solfato solfurato di ammoniaca, il quale contiene un eccesso di base nel principio dell' operazione e poi si ottiene con eccesso di zolfo nella fine.

Il liquore fumante di Boyle, corrisponde al liquido che si ha prima di trattarlo collo zolfo.

Il solfuro idrogenato è un liquido di consistenza quasi sciropposa; ha colore bruno rosso, l' odore e sapore è analogo a quello dell' idro-solfato di ammoniaca, e spande de' fumi bianchi all' aria. Esposto al fuoco in vasi chiusi si scompone; una parte di zolfo si sublima, e si volatilizza l' idro-solfato poco solforato di ammo-

niaca che cristallizza ad una bassa temperatura. Questo effetto si produce egualmente coll' acqua ed il liquido ritiene l' ultimo composto in soluzione, e si precipita lo zolfo.

Quest' idro-solfato per solfurato produce gli stessi effetti degl' idro-solfati alcalini, sulle soluzioni metalliche, e serve d' inchiostro simpatico come i primi, poichè scrivendo, p. e. coll' acetato o nitrato di piombo, i caratteri saranno invisibili, e prendono un color nero quando vi si passa la soluzione di solfuro idrogenato. Lo stesso può ottenersi con tutte quelle soluzioni metalliche che si cambiano in un colore alquanto forte con questo composto.

ARTICOLO III. — *Idro-solfati Solforati semplici.*

983. Questi composti non sono stati molto studiati. La loro composizione varia, e si formano sovente nella scomposizione di alcuni composti d' idrogeno solforato, come abbiamo esposto pel sotto-idro-solfato solfurato di antimonio (solfo dorato). Essi però possono ottenersi anche facendo agire lo zolfo sulle soluzioni degl' idro-solfati, alla temperatura ordinaria, o coll' azione del calore. Sembra probabile che questi composti siano miscugli d' idro-solfati e solfuri idrogenati, in proporzioni varie.

GENERE XX. — *Selenati.*

984. Questo nuovo genere di sali, di recente acquisto nella scienza, è stato esaminato dal sig. Berzelius. (*Ann. de Chim. et de Phys. t. IX*,

p. 160, 225 e 337). Essi sono tutti prodotti dall' arte, e possono aversi de' sotto-selenati, selenati, selenati acidoli, e selenati acidi, combinando in proporzioni differenti l' acido selenico agli ossidi.

Siccome tutt' i selenati conosciuti sono insolubili, meno che quelli di potassa e di soda, allora questi possono ottenersi trattando le suddette basi direttamente coll' acido selenico, e gli altri per doppia scomposizione, impiegando un sale solubile metallico, ed uno di questi ultimi seleniati, perchè il nuovo seleniato allo stato neutro si precipita.

985. I selenati sono appena scomposti coll' azione del fuoco, ma il carbone li scompone completamente ad un calor rosso, dando luogo al gas carbonico, e gas ossido di carbonio. Questa scomposizione operata su i selenati delle terre dà inoltre un poco di selenio, e con quelli degli ossidi della seconda classe, anche si separa una parte di selenio e rimane un seleniuro. Non si conosce con precisione l' azione degli altri combustibili semplici non metallici e de' metalli sopra i selenati, ma è probabile che essi li scompongono.

L' azione degli acidi è appena conosciuta, ma perchè l' acido selenico de' selenati è anch' esso un acido forte, che può scomporre il nitrato di argento, e l' idro-clorato di piombo, appropriandosi degli ossidi e discacciandone gli acidi coll' azione dell' calorico, allora i seleniati possono resistere all' azione di molti acidi senza scomporsi.

Composizione. Ne' selenati neutri la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantita di ossigeno dell' acido come 1 a 2, ed alla quantità

*

di acido come 1 a 6, 959; ammettendo però che la neutralizzazione di questi sali non è assoluta, poichè i selenati di potassa e di soda inverdiscono lo sciroppo di viole, come fanno i carbonati neutri delle stesse basi. Ne' selenati acidoli, sulla stessa quantità di base de' selenati neutri, vi si contengono due volte dippiù di acido, e sono perciò chiamati anche *biselenati.* Tutti gli ossidi possono formare queste specie di composti, meno però quelli di piombo, di protossido di mercurio, di argento, e di rame. Essi non hanno alcun uso, e sono per la maggior parte rapportati nel primo supplemento del sig. Thomson.

Genere XXI. — *Idro-Selenati.*

986. Il sig. Berzelius ha anche esaminato quest' altro genere nuovo di sali, e le sue sperienze sono state pubblicate in varie memorie che si trovano inserite negli *Ann. de chim. et de Phys. tom. IX, p. 344.* Essi sono egualmente un prodotto dell' arte, e si ottengono trattando le basi coll' acido idro-selenico (gas idrogeno selenato), per quelli che sono solubili, e gli altri si hanno per doppia scomposizione.

Si conoscono i soli idro-selenati alcalini e quello di magnesia che sono solubili, gli altri sono insolubili. I primi hanno odore e sapore analogo agl' idro-solfuri, e producono come questi sulla cute delle macchie nere, brune, ovvero gialle, secondo lo stato di concentrazione delle soluzioni di essi. Il loro colore è ordinariamente ora rosso ed ora rosso arancio, ma si crede che questo colore dipenda da un eccesso di selenio,

o che si trovano nello stato d' idro-seleniuri seleniati.. Gl' idro-selenati insolubili poi non hanno odore, ed hanno tutti un color di carne, che dipende probabilmente anche da un poco di selenio.

Gl' idro-selenati sono tutti scomposti dall' aria, ed allorchè vi si espongono le soluzioni d' idroseleniati di potassa, di soda o di ammoniaca, si pracipita il selenio, e l' idrogeno si unisce l' ossigeno dell' aria per formar l' acqua.

Versando una soluzione d' idro-selenato di potassa in quelle de' sali di zinco, di cererio e di manganese, si ottengono de' precipitati che hanno color rosso pallido, che diviene più carico in contatto dell' aria pel selenio che si riduce.

Gl' altri idro-selenati sono appena conosciuti.

Genere XXII. — *Silicati.*

987. Trattando dell' ossido di silicio abbiamo esposto, che il sig. Smitson Tennant lo considera come acido (§. 267.). Il sig. Berzelius ammettendo questa opinione ne ha stabilito i composti che può formare con altri ossidi, a cui ha dato il nome di *silicati*.

I silicati possono ottenersi in diversi stati di saturazione. I migliori conosciuti ed i più comuni sono quelli ne' quali la silice contiene la stessa quantità di ossigeno che la base con cui è combinata, e chiamansi *silicati*. Ve ne sono altri ne' quali la silice contiene tre volte l' ossigeno della base, e diconsi *trisilicati*, e quelli che contengono due volte l' ossigeno della base, son detti *bisilicati*. L' acido silicico può anche, come gli altri acidi, formare de' sali doppii. I

silicati semplici e quest' ultimi sono appena conosciuti, e sono prodotti naturalmente. Porteremo qualche specie che resulta da queste differenti combinazioni dell' acido silicico.

SPECIE I. — *Silicato di Calce.*

988. Lo spato in tavole, o il minerale chiamato *shaalstein*, che trovasi nell' isola di Ceylan è un *bisilicato di calce*, e contiene secondo Klaproth; ossido di silicio o silice 50, calce 45, acqua 5.

Boro-silicato di Calce.

989. Esmark scovrì un minerale vicino Arendal in Norwege che chiamò *datholite*, il quale è ora bianco ed ora grigiastro o verdastro; è cristallizzato in prismi rettangolari appianati, e contiene secondo l' analisi di Klaproth: 36, 5 di silice, 24 di acido borico, 35,5 di calce, 4 di acqua, e viene perciò chiamato **borosilicato di calce.**

SPECIE II. — *Silicato di Allumina.*

990. La *nepheline* analizzata dal sig. Vauquelin, è un silicato di allumina, e contiene 46 di silice e 49 di allumina; essa contiene ancora 2 di calce ed 1 di ossido di ferro, che sono reputati estranei alla composizione del silicato. Si forma anche quando si unisce una soluzione di allumina nella potassa ed una soluzione di silicato di potassa.

Specie III. — *Silicato di Potassa.*

991. Il *liquore delle selci* anticamente conosciuto, è un silicato di potassa. Si ha facendo fondere 3 parti di potassa pura ed 1 parte di silice molto divisa. Si ottiene un liquido scolorato che prende l'aspetto di un vetro col raffreddamento, il quale sciolto nell' acqua forma il liquore delle selci, o il *liquore siliceo di potassa*, che rende molti corpi incombustibili; come la carta, il legno, ecc. i quali si carbonizzano esposti al fuoco, senza infiammarsi.

Silicato di Potassa e di Allumina.

992. Il minerale chiamato *feldispath* è un sale triplo, formato da 1 atomo di silicato di potassa e 3 atomi di silicato di allumina.

Specie IV. — *Silicato di Soda.*

993. Si prepara come quello di potassa, facendo fondere 2 parti di soda pura con 1 di silice. Si ottiene un vetro trasparente, che è deliquescente, solubile nell' acqua, formando anche il *liquore delle selci.* Allo stato di vetro è considerato come un *sopra silicato di soda*, perchè contiene un eccesso di silice.

Silicato di Soda e di Allumina.

994. La *sodalite* è un sale triplo composto da 1 atomo di silicato di soda e 2 atomi di silicato di allumina.

Specie V. — *Silicato di Barite.*

995. Non è stato trovato in natura. Si ottiene sotto l'aspetto di polvere bianca, versando l'acqua di barite nella soluzione di silicato di potassa. Il silicato di barite si precipita.

Specie VI. *Silicato di Strontiana.*

996. Non esiste naturalmente, si ottiene come il precedente, impiegando l'acqua di strontiana ed il silicato di potassa. Il precipitato bianco che si forma è il silicato di strontiana.

Specie VII. — *Silicato di Manganese.*

997. Questo silicato trovasi nel minerale chiamato *ossido di manganese silicifero nero di Klapperud.* Esso contiene, dopo l'analisi di Klaproth: ossido nero di manganese 60, silice 25, acqua 13. Questo minerale si scioglie nell'acido nitrico.

Bisilicato di Manganese.

998. Il minerale chiamato *ossido di manganese silicifero rosso* è un bisilicato di manganese. Esso contiene secondo l'analisi del sig. Ber-

zelius: 48,0 di silice, 44,0 di ossidulo di manganese, 3,12 di calce, e 0,22 di ferro.

SPECIE VIII. *Trisilicato di Ferro.*

999. Trovasi nell' *Hedenbergite* di Tunaberg, analizzata da Hedenberg, la quale è composta da 40,62 di silice, 32,53 di ossidulo di ferro, 16,3 di acqua; sostanze estranee alla composizione del trisilicato: carbonato di calce 4,93, ossido di manganese 0,75, allumina 0,37.

Silicato di Ferro e di Allumina.

1000. Esiste nel minerale chiamato *almantine* o granato ordinario, il quale è composto, dopo l' analisi del sig. Hisinger da 39,66 di silice 39,68 di ossidulo di ferro, 19,66 di allumina, ed 1,80 di ossido di manganese.

SPECIE IX. *Silicato di Cererio.*

1001. La *cerite*, che si scioglie nell' acido idroclorico senza sviluppo di cloro, è un silicato di cerio. Esso è composto, dopo l' analisi del sig. Hisinger, da 18,0 di silice, 63,3 di ossidulo di cererio, e contiene sovente 2 per 100 di ossido di ferro che probabilmente lo colora.

SPECIE X. *Silicato di Zinco.*

1002. S' incontra questo silicato nel minerrle chiamato *calamina elettrica*, o *calamina lamellosa*, detto anche *ossido di zinco elettrico*. È sovente cristallizzato in piccoli prismi esaedri ed

in ottaedri achiformi. La sua frattura è lamellosa; il suo colore è bianco, macchiato di griggio, di azzurro, o di giallo Il peso specifico è 3,4, ed è composto da 1 atomo di silice e da 1 atomo di ossido di zinco; o da silice 25,0, ossido di zinco 68,3, acqua 4,4, perdita 2,3. (*Smithson*).

GENERE XXIII. — *Arseniti.*

1003. Il deutossido, oggi protossido di arsenico, che fu chiamato *acido arsenioso*, può combinarsi alle basi e formare de' composti salini che sono distinti col nome di *arseniti*.

Gli arseniti sono tutti prodotti dall' arte, meno che l' arsenito di piombo che si trova in natura. Essi possono prepararsi in generale, quelli solubili, combinando le basi al protossido di arsenico bianco, e gli arseniti insolubili per doppia scomposizione, impiegando l' arsenito di potassa ed un sale solubile.

1004. Allorchè si espone all' azione del fuoco in vasi chiusi un arsenito, esso è scomposto, e l' acido si volatilizza o subblima, restando l' ossido, se non era capace di ridursi a questa temperatura. L' arsenito di potassa e quello di soda lasciano volatilizzare un poco di arsenico, e l' acido arsenioso passando in acido arsenico forma coll' alcali un arseniato con eccesso di quest' ultimo.

La scomposizione poi degli arseniti per mezzo delle sostanze combustibili, sollecitata col fuoco, è più pronta; il carbone riduce l' acido e l' ossido, se quest' ultimo era facile a ridursi; sviluppasi gas acido carbonico, gas ossido di carbonio, arsenico, e rimane il metallo. Se l' os-

sido è irreduttibile a quella temperatura, è probabile che possa esserlo ad un calore più forte, per l'affinità dell'arsenico col metallo col quale potrebbe formare una lega, essendo allora ridotto l'ossido, e l'acido arsenioso per mezzo del carbone. Gli altri combustibili semplici non metallici non sono stati ancora messi in azione con gli arseniti, ma essi debbono scomporli, e formarvi de' composti analoghi alle affinità reciproche di questi con gli ossidi, e coll'arsenico dell'acido.

1005. Gli acidi precipitano quello di tutti gli arseniti solubili. L'acido idro-solforico può anche scomporne la maggior parte, e spesso formasi acqua ed un solfuro giallo di arsenico (orpimento), che si precipita. L'affinità di quest'acido per le basi è nell'ordine seguente: barite, strontiana, calce, potassa, soda, ammoniaca ecc.

Composizione. Negli arseniti neutri la quantità di ossigeno dell'ossido è alla quantità di ossigeno dell'acido come 1 a 3, ed alla quantità di acido egualmente come 1 a 12,407. Ne' sotto-arseniti, come in quello di piombo, la base è due volte dippiù di quella contenuta nell'arsenito neutro. (*Berzelius*, *Théorie des Proportions chimiques*).

1006. Gli arseniti di barite, di strontiana, e di calce si ottengono per doppia scomposizione, e sono sotto l'aspetto di una polvere bianca. Quelli di potassa e di soda si hanno facendo bollire per 15 a 20 minuti una soluzione di queste basi sopra un eccesso di protossido di arsenico bianco ridotto in polvere finissima, e concentrando il liquido filtrato. Le soluzioni alcaline non deb-

bono essere molto dense, poichè può formarsi un arseniato ed un arseniuro alcalino, producendo quest' ultimo la scomposizione dell' acqua e lo sviluppo dell' idrogeno arsenicato, come fu osservato da Gehlen, che morì respirando appena il gas suddetto (§. 394.). Gay-Lussac confirmando queste sperienze aggiunse, che il gas il quale si sviluppa sulle prime è idrogeno puro. (*Ann. de Chim. et de Phys., t. II p. 135.*) (1).

1007. Tra gli arseniti il solo *arsenito di deutossido di rame* è usato nella pittura, e si conosce sotto il nome di *verde-poma*, o *verde di Schéele*. Si prepara in grande facendo due soluzioni, una con 2 parti di solfato di rame in 44 parti di acqua, ed un altra di 2 parti di potassa di commercio, 1 parte di protossido bianco di arsenico, e 44 parti di acqua. Si uniscono a poco a poco le due soluzioni, agitandole, ed il precipitato verde di arsenito di rame che si forma, si lava, e prosciugato si conserva.

1008. *L' arsenito di piombo* nativo trovasi in Francia in filoni nella miniera di solfuro di piombo di San-Prix, dipartimento di Saône-et-Loire. Si rinviene pure nell' Andalusia, in Spa-

---

(1) Il sig. Wollaston ha proposto un mezzo ingegnoso per conoscere l' arsenico ne' casi di avvelenamento. Allorchè vi si trova in proporzioni molto esili, e che si potesse avere poca quantità di arsenito di potassa (386), si concentra, e si mette una goccia di questo liquido sopra una lastra di vetro pulita, che poggia sopra un foglio di carta bianca, e vi si tirano delle linee in diversi sensi colla punta di un vetro tirato alla lampada, immergendolo colla detta punta nella goccia di questo liquido. Con un altro tubo di vetro anche tirato alla lampada si applica su queste linee, separatamente, qualche goccia di uno de' reagenti descritti al §. 386 del II. vol. ed i cambiamenti di colore ivi citati saranno subito visibili attraverso la lastra sul foglio di carta.

gna, ed in Siberia, a Nertshink. Il suo espetto è poco brillante; il colore è giallo pallido che inclina al verde.

Genere XXIV. — *Arseniati.*

1009. Gli arseniati sono formati dal perossido, o acido arsenico colle diverse basi, e possono esistere allo stato di sotto-arseniati, e soprarseniati, o arseniati acidi. Si trovano quattro arseniati naturalmente, gli altri sono prodotti dell'arte. Quelli che sono solubili, come gli arseniati di potassa e di soda, si hanno trattando questi alcali direttamente coll'acido arsenico; gli altri si ottengouo per doppia scomposizione, perchè insolubili, ma si sciolgono quasi tutti in un eccesso di acido arsenico.

1010. Gli arseniati sono tutti fusibili ad un calore più o meno forte, e quelli i cui ossidi possono ridursi coll' azione del fuoco, o ossidarsi maggiormente vengono scomposti. I primi sviluppano l' ossigeno dell' ossido ed una parte di quello dell' acido, ed in conseguenza il metallo viene ridotto, e l' acido portato ad un grado di ossidazione minore; gli altri poi non isviluppano ossigeno perchè si unisce all' ossido, e l' acido arsenico passa in acido arsenioso.

1011. L' azione de' combustibili sopra gli arseniati è la stessa di quella descritta per gli arseniti, ma i primi sono scomposti con minore energia di questi ultimi. L' acido solforico scompone gli arseniati alla temperatura ordinaria o poco elevata, soprattutto se può formare solfati insolubili colle basi degli arseniati, ma quest' azione non ha luogo ad un calor rosso, poichè quest' acido

è discacciato dalle sue combinazioni dall' acido arsenico, comme avviene calcinando un miscuglio di quest' ultimo e solfato di potassa; si svilupperà ossigeno, acido solforoso, e rimarrà l' arseniato di potassa.

1012. Gli arseniati sono tutti velenosi. Allo stato neutro, quelli che son formati dalla potassa e dalla soda, sono come i carbonati, che cambiano in verde lo sciroppo di viole, e se una soluzione perfettamente neutra di uno di questi arseniati si concentra, rimarrà nel liquido un arseniato acido, ed un altro con eccesso di alcali cristallizza.

Composizione. Negli arseniati neutri la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 2 a 5, ed alla quantità di acido come 1 a 7, 204. Gli arseniati acidi contengono due volte dippiù di acido degli arseniati neutri sulla stessa quantità di base, e ne' sotto-arseniati, sulla stessa quantità di acido si contiene una volta e mezzo dippiù di base (*Berzelius*).

Specie I. — *Arseniato acido di Potassa.*

1013. Questo sale si ottiene calcinando parti eguali di protossido di arsenico bianco e nitrato di potassa. L' acido nitrico è scomposto, l' arsenico assorbe più ossigeno e passa in acido arsenico che si combina alla potassa del nitro, e si sviluppa gas deutossido di azoto. La massa che si ottiene si stempra nell' acqua, ed il liquido si concentra per farlo cristallizzare.

L' arseniato di potassa cristallizza facilmente perchè tiene un eccesso di acido. I suoi cri-

stalli sono de' prismi quadrangolari terminati da piramidi a quattro facce; è solubile nell'acqua, e la sua soluzione è scomposta dall'acqua di barite, di calce, e di stronziana, precipitandosi un arseniato di queste basi perchè insolubile. Allorchè questo sale è neutro, non cristallizza, è deliquescente, e può aversi, saturando colla potassa l'eccesso di acido arsenico dell'arseniato acido ottenuto dopo la calcinazione, svaporando il liquido a secchezza.

Usi. L'arseniato di potassa è velenosissimo. Intanto il sig. Fowler d'York lo ha adoprato con vantaggio nelle febbri intermittenti e remittenti, e soprattutto ne' casi di migrania periodica, adoprandolo pure come tonico nelle affezioni nervose ed in altre malattie, dandolo a dose esilissime e con precauzione (1).

SPECIE II. — *Arseniato di Soda.*

1014. Si ottiene saturando l'acido arsenico colla soda. Esso cristallizza in prismi esaedri; è solubile nell'acqua, ed è diverso da quello di potassa, perchè l'arseniato acido di soda non cristallizza ed è deliquescente, mentre quello di potassa cristallizza facilmente, ed al contrario allorchè è neutro non cristallizza affatto.

---

(1) Il rimedio di Lefebure per l'estirpazione del cancro non è fatto coll'arseniato di potassa come taluno ha creduto, ma esso si compone da una pinta di acqua; 1 oncia di astratto di cicuta; 5 once di estratto di Goulard, 1 oncia di tintura di oppio, e 10 grani di acido arsenioso (arsenico bianco). Queste sostanze mescolate secondo le leggi dell'arte, venivano applicate in piccola quantità sul cancro, la mattina e la sera. (Ure, *Dictionnaire de chim.* A.).

SPECIE III. — *Arseniato di Ammoniaca.*

1015. Non si trova in natura. Si ottiene versando un leggiero eccesso di ammoniaca liquida in una soluzione di acido arsenico, concentrando il liquido.

L' arseniato di ammoniaca cristallizza in rombi, ed è solubilissimo nell' acqua, ma più a caldo che a freddo. Il suo sapore è piccante; e velenoso, come gli altri arseniati solubili. Riscaldato leggiermente lascia sviluppare un poco di ammoniaca e passa in arseniato acido; un calore più forte poi lo scompone completamente, sviluppandosi gas azoto, ammoniaca, acqua, e l' acido arsenico passa in acido arsenioso.

SPECIE IV. *Arseniato di Strontiana.*
» V. *Arseniato di Barite.*

1016. Secondo il sig. Moretti l' acido arsenico separa la strontiana dal suo solfato per mezzo del calore. Questo arseniato si ottiene scomponendo la soluzione di nitrato o idro-clorato di strontiana con una soluzione di arseniato di potassa. È in polvere bianca, insolubile nell' acqua, e solubile con un eccesso di acido arsenico.

L' arseniato di barite si ottiene come il precedente, ed è anche insolubile nell' acqua e solubile con un eccesso di acido arsenico.

SPECIE VI. — *Arseniato di Ferro.*

1017. Si è trovato nativo nella contea di Cornovailles, nelle miniere di Mutzel, cristallizzato in piccoli cubi. Esso contiene secondo Vauquelin: 48 di ossido di ferro, 18 a 20 di acido arsenico, 32 di acqua e 2 a 3 di carbonato di calce.

SPECIE VII. — *Arseniato di Rame.*

1018. Si trova anche nativo. È ora di color verde di smeraldo, ora verde olivo, ora verde carico, ed ora colorato in grigio ed in bruno chiaro. Esiste nella contea di Cornovailles, come il precedente, e soprattutto nelle miniere di Huel-Gorland. Siccome vi sono diverse varietà di questo arseniato, così vi sono ancora differenti analisi, de' sigg. Vauquelin, Chenevix, Bournon, e Klaproth. Queste varietà sono indicate, la prima col nome di *arseniato ottaedro ottuso*, e contiene 14,3 di acido, 50,0 di ossido bruno, e 35,7 di acqua; la seconda chiamasi *arseniato esaedro*, ed è composto da 43 di acido, 59 di ossido, 18 di acqua; la terza, *arseniato ottaedro achiforme*, contiene 29 di acido, 50 di ossido, 21 di acqua, e finalmente la quarta che forma l' *arseniato triedro*, dà 30 di acido, 54 di ossido e 16 di acqua.

SPECIE VIII. — *Arseniato di Cobalto.*

1019. Questo arseniato trovasi non solo in tutti i minerali di cobalto, ma pure in quelli di ra-

me e di argento. Lo stato naturale de' primi trovasi esposto nel secondo volume al §. 457.

Specie IX. *Arseniato di Nickel.*

1020. L' arseniato di nickel accompagna la miniera di nickel arsenicale, ove si trova nella sua superficie. Quello che si rinviene ad Allemont, è ora di color bianco-verdastro, ed ora verde-poma; il primo è friabile, ed il secondo compatto. Quest' ultimo riscaldato in un tubo di vetro perde il primo colore e l' acqua, diviene di colore di giacinto e trasparente; riscaldato poi al rosso acquista un color giallognolo e resta inalterabile.

Gli altri arseniati sono poco conosciuti, e possono aversi per mezzo delle doppie scomposizioni ecc.

Genere XXV. — *Molibdati.*

1021. Schéele fu il primo a conoscere i molibdati, ed i sigg. Klaproth, Bucholz, ed Henry ne fecero nota qualche altra proprietà; ma in generale essi sono stati appena studiati. Il solo molibdato di piombo trovasi naturalmente, gli altri, quelli che sono solubili, si ottengono combinando l' acido molibdico colle basi, e quelli insolubili per mezzo delle doppie scomposizioni. Questi ultimi si sciolgono nell' acido idro-clorico.

1022. I molibdati di potassa e di soda esposti al fuoco non sono scomposti anche ad un alta temperatura, ma gli altri debbono portarvisi secondo sono più o meno riduttibili gli ossidi che li formano, a quella temperatura. Per mezzo del carbone poi essi sono tutti scomposti, ed ora gli ossidi sono portati in uno stato di ossidazione

maggiore, ora sono ridotti, come lo è anche l' acido molibdico, secondo che i metalli hanno più o meno affinità per l' ossigeno. Probabilmente anche lo zolfo, l' idrogeno, il boro, ed il fosforo, potrebbero scomporre i molibdati e dar luogo a que' prodotti che l' azione dell' ossigeno sopra questi combustibili può formare

1023. L' azione degli acidi sui molibdati è varia. L' acido solforico li scompone generalmente, ed allorchè trattasi di un molibdato solubile, l' acido molibdico si precipita, e formasi un solfato anche solubile. Gli acidi fosforico, e fluorico producono lo stesso effetto. Siccome l' acido molibdico può produrre de' precipitati in alcuni nitrati ed idro-clorati, i precipitati si sciolgono in un eccesso di acido nitrico concentrato, ed in conseguenza questi acidi non producono gli stessi effetti degli altri descritti.

L' affinità delle basi per l' acido molibdico diminuisce nell' ordine seguente: barite, potassa, soda, stronziana, calce, ammoniaca, magnesia.

Composizione. Secondo Berzelius la quantità di ossigeno dell' ossido, ne' molibdati, è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 3, ed alla quantità di acido come 1 ad 8, 969.

Specie I. — *Molibdato di Potassa.*

1024. Il molibdato di potassa ottenuto coll' azione diretta dell' acido e della potassa, cristallizza in prismi romboidali, che hanno sapore stitico e sono più solubili a caldo nell' acqua che a freddo. Mettendo una lamina di stagno nella soluzione di questo molibdato, e versandovi qualche goccia di acido solforico, si depone una

materia colorata in azzurro sulla lamina suddetta, che è l' acido molibdoso. Il molibdato di potassa non è scomposto col calore.

SPECIE II. — *Molibdato di Soda.*

1025. Si ottiene come il precedente. Cristallizza facilmente; non si altera all' aria, non è scomposto col calore, è molto solubile nell' acqua, ha sapore stittico, e si fonde facilmente al fuoco.

SPECIE III. — *Molibdato di Ammoniaca.*

1026. Il molibdato di ammoniaca si ottiene come i precedenti. È solubile nell' acqua; non cristallizza, ma può aversi in una massa trasparente. Il suo sapore è stittico, si scompone al fuoco, sviluppandosi un poco di ammoniaca, e quindi si scompone l' ossido e l' alcali, formandosi acqua, ossido di molibdeno, e gas azoto che si sviluppa.

SPECIE IV. — *Molibdato di Piombo.*

1027. Si trova nativo a Bleyberg, in Charintie; a Freudenstein, vicino Freyberg; ad Annaberg, in Sassonia; a Zeezbanya, in Ungheria ed in altri luoghi. La forma che affetta ordinariamente è in tavole ad otto facce; il suo colore è giallo pallido, il peso specifico è 5,486, ed è composto secondo Klaproth, da 34,7 di acido, 6.,3 di ossido.

Di alcuni altri Molibdati.

1028. I molibdati di strontiana, di calce, di allumina e di magnesia, sono pochissimo solubili, ma si sciolgono nell' acido idro-clorico, nitrico, e solforico, purchè l' ossido de' molibdati può formare con questi acidi de' sali solubili.

L' acido molibdico forma un precipitato bianco di molibdato di nickel nelle soluzioni di questo metallo. Nelle soluzioni di ferro questo precipitato è bruno; in quelle di rame è verde, ed in quelle di mercurio è bianco ed in fiocchi.

Genere XXVI. — *Cromati.*

1029 Il sig. Vauquelin fu il primo a conoscere l' azione dell' acido cromico sulle basi (*Ann. de Chim. tom. XXV.*). Il cromato di piombo è il solo che si rinviene naturalmente. Il minerale che si trova nel dipartimento del Var, che fu creduto prima un cromato di ferro, sembra che sia piuttosto un miscuglio di ossido di croma e di ossido di ferro. Gli altri cromati sono prodotti dall' arte, e si ottengono, quelli insolubili, trattando la miniera di croma col nitrato di potassa, o nitrato di soda, e gli altri si hanno per doppia scomposizione.

1030. I cromati esposti al fuoco sono quasi tutti scomposti; i soli cromati formati con gli ossidi della seconda classe non sono alterati. In queste scomposizioni l' acido cromico perde un poco di ossigeno e passa in ossido di croma, e l' ossido a cui l' acido era unito viene o mag-

giormente ossidato, o si riduce, secondo che ha più o meno affinità per l'ossigeno, ed è riduttibile o nò a quella temperatura. I corpi combustibili scompongono i cromati precisamente come i molibdati (1021.).

1031. Gli acidi forti possono scomporre i cromati ed appropriarsi della base, separandone l'acido cromico. L'acido solforico p. e. li scompone tutti; l'acido idro-clorico coll' aggiunta del calore scompone anche i cromati solubili, e l'acido cromico passa in ossido di croma; in conseguenza formasi acqua, si sviluppa il cloro, e si ottiene un idro-clorato di croma e dell' ossido del cromato.

Composizione. Secondo il sig. Berzelius l'acido ne' cromati neutri contiene tre volte dippiù di ossigeno della base, ed in conseguenza la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 6, 518. (*Téorie des proportions chimiques*).

SPECIE I. — *Cromato di Potassa.*

1032. Parlando dell' estrazione del croma nel 2.° vol. alla pag. 169, si ha dovuto descrivere la preparazione del cromato di potassa, il quale si ottiene poi puro per mezzo delle ripetute cristallizzazioni, e se contiene eccesso di alcali, si satura con acido acetico, e si concentra il liquido per farlo cristallizzare. L'acetato di potassa non essendo cristallizzabile rimane nelle acque madri.

Il cromato di potassa cristallizza in prismi romboidali, che hanno color giallo, come lo è il liquido prima di concentrarlo; sono molto so-

lubili più a caldo che a freddo, e riscaldati acquistano un color rosso che perdono col raffreddamento. Il sig. Thomson ammette un altra specie di questo cromato che chiama *bicromato di potassa*, il quale ha color giallo-rosso e cristallizza in belli prismi.

Specie II. — *Cromato di Soda.*

1033. Si ottiene come il precedente, sostituendo però al nitrato di potassa quello di soda. Questo sale cristallizza facilmente in tavole a sei facce delle quali due sono lunghe e quattro corte. È solubile come quello di potassa, più a caldo che a freddo; ha colore giallo, e non altera i colori vegetabili.

Specie III. — *Cromato di Barite.*

1034. Versando una soluzione di cromato di potassa in un altra soluzione di nitrato di barite, si produce un precipitato giallo pallido che è il cromato di barite. Trattato con acido nitrico ed acido solforico, somministra l'acido cromico (*Vol. II. §. 420.*), il quale secondo Vauquelin, è composto da 40,16 di acido cromico, 54,84 di barite.

SPECIE IV. *Cromato di Strontiana.*
» V. *Cromato di Calce.*

1035. Questi due cromati sono di color giallo, solubili nell' acqua, e facili a cristallizzare. Si ottengono facendo bollire l' idrato di calce o di strontiana in un eccesso di cromato di piombo stemprato con 15 a 18 parti di acqua, filtrando il liquido e concentrandolo per farlo cristallizzare.

SPECIE VI. — *Cromato di Piombo.*

1036. Trovasi nativo questo cromato, e chiamasi *piombo rosso*. In questo stato è cristallizzato in prismi a quattro facce terminati da piramidi tetraedri; il suo colore è rosso variato di giallo; il peso specifico è 6; non si scioglie nell' acqua, ma è solubile negli alcali fissi senza scomporsi, e si scioglie anche nell' acido nitrico. L' acido solforico ed idro-clorico lo scompongono formando un cloruro o un solfato di piombo insolubile; il primo ne separa l' acido cromico, ed il secondo lo porta ad uno stato di ossidazione minore. È composto da 34,9 di acido, e 65, 1 di ossido di piombo.

Il cromato di piombo allo stato neutro si ottiene versando una soluzione di cromato neutro di potassa in una soluzione di acetato di piombo cristallizzato di commercio. Il precipitato giallo si lava e si prosciuga.

Il cromato di piombo serve nelle arti, soprattutto nella pittura, sulla porcellana e sulle tele. S' impiega ancora per dare il color giallo sui fondi delle carozze, ed i fabbricanti di que-

sto composto non depurano il cromato di potassa, ma si contentano saturare l' eccesso di alcali con acido nitrico dopo che hanno trattato la miniera di croma col nitro, e che hanno stemprata la massa nell' acqua. Allorchè si trova poi questo eccesso di alcali nel cromato di potassa, ho veduto, che il precipitato è di color rosso.

Specie VII. — *Cromato di Mercurio.*

1037. Il cromato di mercurio è di color rosso, quando si adopra una soluzione di proto-nitrato di mercurio alquanto acida, ed un altra soluzione neutra di cromato di potassa. Qualora poi le due soluzioni sono neutre, il precipitato è giallo come quello del cromato di piombo. Questo cromato serve ad ottenere l' ossido di croma, e la sua preparazione trovasi anche descritta al §. 417 del secondo volume.

La soluzione di deuto-cloruro di mercurio versata in quella di cromato di potassa alcalino, dà precipitato anche rosso di deuto cromato di mercurio.

Specie VIII. *Cromato di Argento.*
» IX. *Cromato di Zinco.*

1038. Il cromato di argento ha colore di porpora e si ottiene come il precedente, inpiegando una soluzione di nitrato di argento ed un altra di cromato di potassa. Il cromato di zinco che ho ottenuto colla soluzione di solfato di zinco è giallo.

Specie X. — *Cromato di Rame.*

1039. Mescolando due soluzioni una di solfato di rame ed un altra di cromato di potassa, si forma un precipitato di color bruno-giallognolo, che diviene di color bruno di *bistro* allorchè viene prosciugato.

Di alcuni altri Cromati poco conosciuti.

1040. Versando una soluzione di cromato di potassa in una soluzione di proto-cloruro di stagno si forma un precipitato verde di cromato di stagno. Nella soluzione di oro non ha luogo precipitato alcuno, ed in quella d' idro-clorato di cobalto è giallo, allorchè la soluzione di cromato di potassa è concentrata. Questo precipitato si scioglie in un eccesso dello stesso idro clorato.

Genere XXVII. — *Tungstati.*

1041. Schéele dopo che scovrì l' acido tungstico ne esaminò la sua azione sugli ossidi, e quindi nè stabilì un genere distinto di sali (*Mem. de Schéele, t. II. p. 81.*). I sigg. d'Elhuyart ne hanno in seguito esaminato con più accuratezza le proprietà più particolari. I tungstati sono per la maggior parte prodotti dall' arte, ed i soli tungstati di calce ed il tungstato doppio di ferro e di manganese si trovano naturalmente. I tungstati solubili si hanno trattando le basi con un eccesso di acido tungstico, e quelli insolubili si ottengono per doppia scomposizione.

Siccome l' acido tungstico può sopportare un forte calore senza scomporsi così i tungstati, i cui ossidi difficilmente si riducono, non sono scomposti coll' azione del fuoco.

1042. Gli acidi minerali forti scompongono facilmente questi composti, mentre l' acido tungst co ha debole affinità per le basi; ma onde ottenere queste scomposizioni complete è duopo operare a caldo, trattando gli arseniati con gli acidi poco allungati e facendo bollire il miscuglio. Infatti operando a freddo sopra i tungstati solubili, si ha un precipitato bianco della base, a caldo poi il precipitato è giallo, ed è formato dall' acido tungstico (*V. al vol. II. §. 423.*).

Composizione. Ne' tungstati la quantità di ossigeno dell' ossido è alla quantità di ossigeno dell' acido come 1 a 15 875, ammettendo che l' acido tungstico contenghi sopra 100 di metallo 24,844 di ossigeno. (*Berzelius*)

SPECIE I. — *Tungstato di Potassa.*

1043. Si fa bollire una soluzione di potassa sull' acido tungstico ottenuto dal Wolfram col processo descritto nel vol. II. §. 421, e 423, e quindi si filtra, e si concentra colla svaporazione.

Questo sale cristallizza difficilmente; la soluzione ha sapore stittico, e svaporata a secchezza somministra una massa bianca che si fonde col calore ma non è scomposta.

SPECIE II. — *Tungstato di Soda.*

1044. Si ottiene come il precedente sostituendo la soda alla potassa. La soluzione concentrata dà de' cristalli in lamine esaedre, che hanno sapore acre e caustico, si sciolgono in 4 volte il loro peso di acqua a 15°, ed in due parti di questo liquido bollente.

SPECIE III. — *Tungstato di Magnesia.*

1045. Si ottiene come i precedenti. Cristallizza in lamine brillanti, che sono solubili nell' acqua e non si alterano all' aria. Il sapore è quasi analogo al tungstato di potassa.

SPECIE IV. *Tungstato di Calce.*

1046. Il Tungstato di calce trovasi nativo a Bitberg, in Svezia; ad Ehrenfriedersdorf, in Sassonia ec. Esso è traslucido, ha colore bianco giallognolo, cristallizza sovente in ottaedri, ed il suo peso specifico è 6, 066. Secondo l' analisi del sig. Berzelius contiene della calce e l' acido tungstico nelle proporzioni di 19,400, ad 80, 417. (*Ann. de Chim. et de Phys. t. III. p. 160*)

SPECIE V. — *Tungstato di Ferro e di Manganese.*

1047. Esiste naturalmente in grande quantità in un filone di quarzo a Puy-les-Mines vicino San-Leonard, dipartimento dell' alta Vienna e chiamasi *Wolfram.* Trovasi anche in Boemia,

ed in Sassonia nelle miniere di stagno ecc. Il suo colore è nero, ha lo splendore ed opacità de' metalli, la sua tessitura in lunghezza, è lamellosa ed affetta sovente la figura di prismi dritti a quattro facce, i cui angoli solidi sono rimpiazzati da faccette lineari. Esso è stato analizzato da' sigg. Vauquelin e Berzelius; il primo vi ha trovato 67 di acido tungstico, 18 di ossido di ferro, 6 di ossido di manganese, ed un poco di silice; ed il secondo: 74,666 di acido, 17,594 di ossidulo di ferro, 5,640 di ossidulo di manganese e 2,100 di silice. (*Ann. de Chim. et de Phys. t. III, p. 160.*)

GENERE XXVIII. — *Colombati o Tantalati.*

1048. L' acido colombico o tantalico forma de' composti salini che sono appena conosciuti. Il sig. Hatchett che li ha in parte esaminati ha ottenuto la combinazione di quest' acido colla potassa e colla soda, ma l' ammoniaca non vi si unisce affatto. Il colombato di potassa, che si ottiene facendo bollire un eccesso di acido colombico con una soluzione di potassa caustica, cristallizza in isquame brillanti, come l' acido borico, è poco solubile nell' acqua, ha sapore acre e ributtante, e non si altera all' aria. Gli acidi nitrico, solforico ed idro-clorico, scompongono questo sale e ne precipitano l' acido colombico sotto l' aspetto di una polvere bianca.

GENERE XXIX. — *Antimoniti ed Antimonati.*

1049. I composti formati dal deutossido e dal perossido di antimonio, sono stati chiamati an-

timoniti i primi ed antimonati gli ultimi, perchè il sig. Berzelius distingue i due ossidi col nome di acido antimonioso il deutossido, ed acido antimonico il perossido. (§. *430*, *e* *431*.)

1050. Questi sali sono poco conosciuti. Sappiamo solo che i due ossidi di antimonio sono solubili coll' azione del calore nelle soluzioni di potassa, di soda, e nell' ammoniaca caustica, e gli antimoniti o antimonati che si ottengono non cristallizzano. Gli antimoniti o antimonati degli altri ossidi metallici sono tutti insolubili, e si hanno per doppia scomposizione impiegando uno di quelli solubili indicati, ed una soluzione di un sale di questi ossidi. Quelli che sono formati colle soluzioni di rame e di cobalto hanno una proprietà particolare, quella cioè di bruciare come l' esca, e d' infiammarsi spontaneamente, riscaldandoli semplicemente in un crogiuolo di platino o di porcellana. Il sig. Berzelius crede che ciò dipenda da una più intima combinazione de' due ossidi, ma Gay-Lussac opina, che derivi al contrario da una combinazione che comincia ad effettuirsi. (*Ann. de Chim. et de Phys. t. I*, *p. 44*; *et t. V*, *pag. 158*, *et 160.*)

Negli antimonati la quantità di ossigeno dell' ossido, è secondo Berzelius, alla quantità di ossigeno dell' acido antimonico come 1 a 5, ed alla quantità dello stesso acido come 1 a 21, 134. Gli antimoniti ed antimonati non hanno alcun uso. Essi trovansi mescolati ad alcuni composti antimoniali, come allo stibio, o fondente di Rotrou, al nitro stibiato, ecc. (*V*, *al vol. II.* §. *439*.).

APPENDICE.

1051. Volendo dare al trattato de' sali una estensione maggiore, ed avendo preferito di studiarli prendendo per base de' generi gli acidi, così affinchè altre nozioni importanti, ed in un modo generale possono ritrarsene per *l' analisi chimica*, ed avvicinare la nostra opera ad un *trattato di elementi di chimica*, anzichè ad una semplice *istituzione*, la cui soverchia brevità renderebbe ancora ignoto un gran numero di nuove scoverte importanti, esporremo perciò le proprietà generali de' sali già studiati, prendendo gli ossidi per base de' generi; in modo, che avendo esaminati i generi solfati, nitrati, ec. ora esamineremo i sali di potassa, di soda, ec.

Sali di Ammoniaca.

1052. Questi sali sono quasi tutti solubili — Sviluppano l' ammoniaca allorchè sono mescolati, o riscaldati appena colla calce, o potassa e soda caustica — Sono scomposti dal fosfato di soda, se trovansi sciolti nell' acqua ed uniti a poca quantità di un sale solubile di magnesia, formandosi un precipitato bianco di fosfato di magnesia e di ammoniaca. — Sono tutti volatilizzati o scomposti col calore. I soli sali di ammoniaca formati con gli acidi metallici, lasciano il metallo o l' ossido per residuo — Il *ferro-cianato di potassa* (pussiato di potassa), e la tintura di noce di galla, non intorbidano le loro soluzioni, ma l' idro-clorato di platino vi forma un precipitato giallo-arancio (§. 831.)

Sali degli ossidi de' metalli della prima classe.

1053. *Sali di Circonia* — Sono tutti precipitati dagli alcali, dall' acido solforico, dalle terre alcaline pure, e dal carbonato di ammoniaca. Quest' ultimo però aggiunto in eccesso, scioglie nuovamente il precipitato formato. — Sono quasi tutti insolubili nell' acqua — Hanno sapore astringente che ha qualche analogia con quello de' sali metallici propriamente detti — L' ossalato di ammoniaca, il tartrato di potassa, e l' infusione di noce di galla, formano un precipitato bianco nelle loro soluzioni, ma l' idro-solfato di ammoniaca non vi produce questo effetto.

1054. *Sali di Allumina* — Sono quasi tutti solubili ed hanno sapore zuccherino-astringente — Non sono precipitati dall' acido tartarico nè dall' ossalato di ammoniaca, dall' infusione di noce di galla e dal ferro-cianato di potassa — Sono precipitati dal fosfato di ammoniaca in bianco, e dall' idriodato di potassa nello stesso colore, che diviene giallo prontamente.

1055. *Sali d' Ittria* — Sono quasi tutti solubili ed hanno sapore zuccherino — Sono precipitati dal fosfato e carbonato di soda, dal ferro-cianato di potassa, dall' ossalato di ammoniaca, dal tartrato di potassa, e dal carbonato di ammoniaca, come i sali di glucina, ma il precipitato formato da quest' ultimo è ridisciolto da un eccesso dello stesso carbonato (§. 673.) — Non sono intorbidati dall' idro-solfato di ammoniaca.

1056. *Sali di Torina* — Sono per la maggior parte

solubili, ed hanno sapore astringente — Sono precipitati dalla potassa, dall' ossalato di ammoniaca, da' succinati, da' benzoati, e tartrati alcalini, e tutti questi precipitati sono insolubili in un eccesso di potassa, ad eccezione del solo precipitato formato da' tartrati alcalini, il quale vi si scioglie facilmente.

1507. *Sali di Glucina* — Sono più solubili de' sali d' ittria, ed hanno sapore zuccherino — Non sono precipitati dall' ossalato di ammoniaca, dal tartrato di potassa, e dagl' idro-solfati solubili. I precipitati che vi formano la potassa ed il sotto-carbonato di ammoniaca, sono solubili in un eccesso di queste sostanze — La tintura di noce di galla vi produce precipitato giallo che prende tinta porporina, se vi ha ferro, ed il ferro-cianato di potassa vi dà precipitato bianco.

Sali degli ossidi de' metalli della seconda classe.

1058. *Sali di Magnesia.* — Sono quasi tutti solubili, ed hanno sapore leggiermente amaro — Sono precipitati dagli alcali, e più da' loro sotto-carbonati solubili — Non sono intorbidati dal ferro-cianato di potassa, dal solfato di soda, nè dal fosfato di soda, ma l' aggiunta di poca ammoniaca con quest' ultimo forma un precipitato come quello che si produce ne' sali di ammoniaca con questo fosfato (1052.). Questo mezzo, indic to del Dott. Wolloston, è molto opportuno per separare la magnesia da altre sostanze.

1059. *Sali di Calce* — Sono per la maggior parte solubili — Le soluzioni non sono intorbidate dall' ammoniaca pura, nè dal ferro-cianato di potassa — L' ossalato di ammoniaca li precipita

tutti, ed istantaneamente. Sono anche precipitati dall' acido ossalico con aggiunta di poche gocce di ammoniaca — I sali di calce insolubili sono tutti scomposti allorchè si fanno bollire con una soluzione di sotto-carbonato di potassa, e la parte non sciolta è solubile con effervescecza negli acidi nitrico ed idro-clorico.

1060. *Sali di Strontiana* — Sono più solubili de' sali di barite, ma meno de' sali di calce — Sono precipitati da' solfati, fosfati ed ossalati alcalini, ma non lo sono dal succinato di ammoniaca. Quelli che sono solubili comunicano all' alcool una fiamma porpurea — Non sono intorbidati dal ferro-cianato di potassa, nè sono così venefici come i sali di barite.

1061. *Sali di Barite* — Sono per la maggior parte insolubili — Quelli che sono solubili, vengono precipitati da' solfati alcalini, o dall' acido solforico, ed il precipitato è insolubile anche nell' acido nitrico — Non sono precipitati dal ferro-cianato, nè dall' idro-solfato di potassa — Sono precipitati dal succinato di ammoniaca, e comunicano all' alcool, o a' carboni ardenti una fiamma gialla, ciò che li distingue da' sali di strontiana che non sono precipitati dal succinato indicato, e bruciano con fiamma porporina.

1061. *Sali di Litina* — Sono tutti solubili nell' acqua, presso a poco come i sali di potassa — Sono precipitati dalla potassa e dalla soda, ma il precipitato si scioglie con un eccesso di acqua — Non sono precipitati dall' idro-clorato di platino, dal ferro-cianato di potassa, e dall' infusione di noce di galla — Sono per la maggior parte fusibili, e riscaldati al rosso ne' vasi di platino, attaccano con grande energia questo metallo.

1063. *Sali di Potassa* — Sono tutti solubili nell' acqua, e contengono il protossido di potassio (potassa), mentre gli altri ossidi non si combinano agli acidi perchè questi ultimi li riportano allo stato di protossido, sviluppandone l' ossigeno — Sono capaci di formare l' allume allorchè si uniscono due soluzioni alquanto concentrate, di un sale di potassa e di solfato acido di allumina — Non sono precipitati dalle altre sostanze alcaline, nè dal ferro-cianato di potassa, e dall' infusione di noce galla. Sono precipitati in giallo dall' idro-clorato di platino, quando le soluzioni non fossero troppo dilute, ed in piccoli cristalli bianchi, allorchè si uniscono ad un eccesso di acido tartarico.

1064. *Sali di Soda* — Sono più solubili e più facili a cristallizzare de' sali di potassa — Si distinguono da questi ultimi, per la figura diversa de' loro cristalli, e perchè non sono precipitati dall' idro-clorato di platino e dall' acido tartarico — Essi non sono precipitati dalle sotanze che non intorbidano i sali di potassa.

Sali degli ossidi de' metalli della terza classe.

1065. *Sali di Manganese.* — Sono quasi tutti solubili nell' acqua e le soluzioni sono ora scolorate, ora rosse, ed ora rosso-bruno — Gli alcali fissi li precipitano in bianco, o rossastro, che diviene nero coll' esporlo all' aria — Fusi colla potassa o soda, colorano in verde questi alcali — Sono precipitati in bianco dal ferro-cianato di potassa, e nello stesso colore dall' idro-solfato di potassa — Non sono precipitati dall' acido gallico, e da' benzoati e succinati alcalini. Quest' ul-

-tima proprietà fa distinguere questi sali da quelli di ferro. Gli altri metalli non precipitano il manganese allo stato metallico dalle sue soluzioni saline.

1066. *Sali di Zinco* — Sono quasi tutti solubili nell' acqua, e le soluzioni sono scolorate — Sono precipitate in bianco dall' idro-solfato di potassa e dal ferro-cianato di potassa, dall' acido idro-solforico, e dagli alcali. Il precipitato formato da questi ultimi si scioglie facilmente negli acidi solforico, nitrico, ed idro-clorico — Lo zinco da questi sali non è precipitato allo stato metallico da altri metalli — Non sono precipitati dall' infusione di galla, nè dall' acido gallico.

1067. *Sali di Ferro* — Sono per la maggior parte solubili, e le soluzioni hanno ora colore verdastro, ora giallognolo, ed ora rosso-giallognolo, secondo che il ferro si trova più o meno ossidato — I sali formati dal perossido sono tutti precipitati in azzurro dal ferro-cianato di potassa; in blò cupo dalla tintura di noce di galla; in giallo dal benzoato di ammoniaca, ed in rosso-giallognolo dagli alcali — I sali formati dal protossido poi sono precipitati in bianco dal fosfato di soda; in azzurro scarico dal ferro-cianato di potassa; in cinereo coll' infusione di noce di galla; ma questi precipitati divengono, il primo azzurro ed il secondo nero, coll' esporli all' aria. Non sono precipitati dal succinato di ammoniaca.

1068. *Sali di Stagno* — Sono quasi tutti solubili, e le soluzioni hanno per la maggior parte una tinta giallognola o brunastra, ma ve ne sono quelle che non hanno colore — Sono precipitate in blò carico o in colore di porpora dall' idro-clorato di oro; in rosso-bruno, o in giallo cupo dal-

l' idro-clorato di platino; in nero-bruno dall' idro-solfato di potassa, e nello stesso colore i sali formati dal perossido, con la soluzione di sublimato corrosivo, ed in bianco da quest' ultimo con i sali di protossido — Il ferro-cianato di potassa li precipita in bianco, e la tintura di noce di galle non li precipita — Alcuni di questi sali formati dal protossido, sciolti nell' acqua sono scomposti con una lamina di piombo, e lo stagno si precipita ora allo stato metallico ed ora in quello di ossido — Gli alcali precipitano in bianco ed in giallognolo tutt' i sali di stagno solubili.

1069. *Sali di Cadmio* — Sono per la maggior parte solubili nell' acqua, e le soluzioni sono scolorate, o appena tinte di giallo — Sono precipitati in bianco dagli alcali, ed il precipitato è insolubile in un eccesso di questi ultimi. I carbonati alcalini vi formano anche un precipitato bianco, ma non allo stato d' idrato come avviene ne' sali di zinco, e non si scioglie con un ecceso di carbonato di ammoniaca, in cui è solubile il carbonato di zinco, ciò che fa facilmente distinguerlo da quest' ultimo — Sono precipitati in una polvere bianca dal fosfato di soda, quando il precipitato formato ne' sali di zinco è in piccole squame cristalline — Sono precipitati in bianco dal ferro-cianato di potassa; allo stato metallico in foglie dentritiche, da una lamina di zinco; in giallo arancio dall' idrogeno solforato e dagl' idro-solfati alcalini, ed il precipitato è analogo all' orpimento; ma esso è solubilissimo nell' acido idro-clorico concentrato e non si scompone ad un calor rosso — L' infusione di noce di galla non precipita i sali di cadmio.

1070. *Sali di Antimonio* — Sono ora solubili, ed ora insolubili — Le soluzioni sono spesso scomposte allungandole con più acqua, purchè non contengono un grande eccesso di acido — Sono precipitati in giallo arancio dall' idrogeno solforato e degl' idro-solfati alcalini; in bianco allo stato di ossido, dall' infusione di noce di galla, e nello stesso colore dal ferro-cianato di potassa; se però quest' ultimo impiegasi in cristalli, o in soluzione molto concentrata, non accade precipitato alcuno, come avviene ne' sali di platino — Sono precipitati in una polvere nera da una lamina di zinco o di ferro.

1070. *Sali di Uranio* — Sono quasi tutti solubili nell' acqua, e le soluzioni hanno color giallo — Sono precipitati in giallo dagli alcali caustici, ed in bianco da questi alcali allo stato di sottocarbonati, i precipitati però si sciolgono in un eccesso di alcali — Sono precipitati in una polvere di color rosso-bruno, e non in fiocchi, come avviene ne' sali di rame, col ferro-cianato di potassa; il precipitato formato poi dalla infusione di noce di galla è color cioccolata; quello prodotto dall' idro-solfato di potassa è giallo-brunastro, e le lamine di ferro, di zinco, o di stagno non vi producono precipitato alcuno.

1072. *Sali di Cererio* — Sono per la maggior parte solubili; hanno colore bianco o giallo, secondo il grado di ossidazione del metallo che contengono, e le soluzioni hanno sapore zuccherino-astringente — Sono precipitati in bianco dall' idro-solfato di potassa, ma l' acido idro-solforico non vi produce effetto alcuno. L' ossalato di ammoniaca ed il ferro-cianato di potassa li precipi-

tano in bianco, ed il precipitato si scioglie negli acidi nitrico ed idro-clorico.

1073. *Sali di Cobalto* — Sono quasi tutti solubili, e le soluzioni allorchè sono neutre e concentrate hanno colore rossastro, ma divengono verde con eccesso di acido — Formano precipitato blò con gli alcali, e bruno rossastro se contengono arsenico — L' acido gallico, le lamine di zinco l' idrogeno solforato, e gli acidi, non vi formano precipitato, ma la tintura di noce di galla li precipita in bianco; l' idro-solfato di potassa in nero, che si scioglie in un eccesso dello stesso idro-solfato.

1074. *Sali di Titanio* — Sono poco solubili nell' acqua e non hanno colore — Sono precipitati in bianco co' sotto-carbonati di potassa e di soda, e dall' o salato di ammoniaca; di color bruno rossagnolo sanguigno e molto voluminoso, coll' infusione di noce di galla; in verde prato con tinta oscura dal ferro-cianato di potassa, che prende un colore di porpora, poi azzurro, e finisce col passare al bianco, coll' aggiunta di un alcali — Una lamina di stagno immersa in una soluzione di un sale di uranio, si circonda di un liquido di un bel color rosso, e con una lamina di zinco, questo colore è azaurro carico.

1075. *Sali di Bismuto* — Sono per la maggior parte solubili nell' acqua, e le soluzioni sono scolorate — Sono scomposte dall' acqua, che ne precipita l' ossido bianco di bismuto, a meno che non contenessero un grande eccesso di acido — Il ferro-cianato di potassa li precipita in bianco, e qualche volta questo precipitato ha una tinta gialla; l' idro-solfato di potassa e l' idrogeno sol-

forato in nero; la tintura di noce di galla e l' acido gallico in giallo chiaro, e gli alcali in bianco.

1076. *Sali di Rame* — Sono quasi tutti solubili nell' acqua, e le soluzioni sono azzurre o verde — Sono precipitate dall' ammoniaca, ma un eccesso di quest' alcali scioglie il precipitato, ed il liquido prende un colore azzurro più o meno carico — Sono precipitati in rosso dal ferro-cianato di potassa, in nero dall' idro solfato di potassa; in bruno dall' acido gallico, ed allo stato metallico di color rosso-castagno, dalle lamine di ferro pulito, di stagno, e di zinco.

1077. *Sali di Tellurio* — Sono precipitati in bianco dagli alcali fissi, ed il precipitato è ridisciolto in un eccesso dell' istesso alcali — Il ferro-cianato di potassa non vi produce precipitato alcuno — L' idro solfato di potassa vi forma precipitato bruno, e l' infusione di noce di galla giallo — Le lamine di zinco, di ferro, e di antimonio, immerse nelle seluzioni di questi sali ne separano il metallo sotto forma di uua polvere nera, che diviene lucida col fregamento.

1078. *Sali di Nickel* — Sono tutti solubili nell' acqua, e le soluzioni hanno color verde — Il ferro-cianato di potassa vi produce precipitato bianco; l' idro-solfato di potassa, nero, e l' acido idro-solforico, e la infusione di noce di galla non vi formano precipitato alcuno.

1079. *Sali di Piombo* — Sono poco solubili, e più solubili con eccesso di acido — L' acqua intorbida la soluzione di questi sali neutri, e sono tutti riduttibili facilmente al cannello in un bottone metallico — Le soluzioni di questi sali sono tutte scolorate, hanno sapore zuccherino,

ed appena astringente — Sono precipitati in bianco dal ferro-cianato di potassa; in nero, dall' idro-solfato di potassa e dall' idrogeno solforato; in bianco, dall' acido gallico e dall' infusione di noce di galla, ed allo stato metallico da una lamina o tornitura di zinco, misto però ad una polvere oscura che diviene lucida col fregamento.

1080. *Sali di Mercurio* — Sono per la maggior parte solubili nell' acqua — Queli formati dal protossido sono precipitati in nero dalla potassa, dalla soda, dalla calce, e dall' ammoniaca; i sali di deutossido sono precipitati in giallo da' tre primi alcali, ed in bianco dall' ammoniaca — Sono tutti scomposti o volatilizzati col calore, ed il mercurio è spesso ridotto — Sono precipitati in nero dagl' idro-solfati alcalini e dall' idrogeno solforato; in biancastro, che diviene giallognolo esposto all' aria, dal ferro-cianato di potassa, ed in giallo-arancio dall' infusione di noce di galla.

1081. *Sali di Argento* — Sono per la maggior parte solubili, ed alcuni che lo sono pochissimo, si sciolgono in un eccesso di acido (esemp.-solfato di argento) — Sono tutti scomposti al cannello, e l' argento è ridotto — sono precipitati in bianco dal ferro-cianato di potassa; in nero degl' idro-solfati alcalini e dall' idrogeno solforato; in bianco, solubile nell' ammoniaca, dagl' idro-clorati solubili, e dall' acido idro-clorico (*V. al vol. II. §. 709, pag. 111.*); in bruno giallognolo dall' infusione di noce di galla, ed allo stato di una polvere bruno-rossastra dal proto-solfato di ferro, che è l' argento metallico — Una lamina di rame posta in un sale di argento solubile,

si covre da uno strato di questo metallo molto splendente, e lo stesso produce i fili di rame, che si covrono di tanti piccoli cristalli lucidissimi di argento metallico

1082. *Sali di Palladio* — Sono quasi tutti solubili nell' acqua, e la soluzione ha color rosso — Sono precipitati in arancio dagli alcali; in bruno nero dall' idro-solfato di potassa; in bruno dall' idro-clorato di protossido di stagno; allo stato metallico dal mercurio, e dal proto-solfato di ferro, e di colore oliva, o bruno giallognolo dal ferro-cianato di potassa.

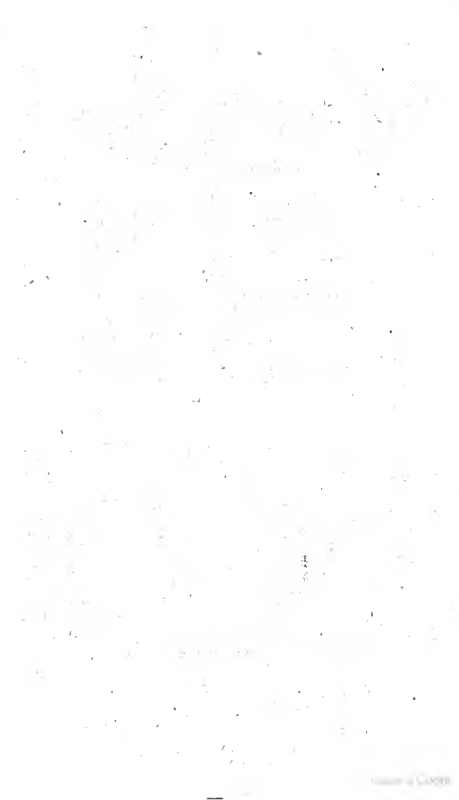
1083. *Sali di Rodio* — Sono alquanto solubili, e le soluzioni hanno color rosso — Non sono precipitati dal ferro-cianato di potassa, nè dall' idro-solfato di quest' alcali. I soli alcali puri vi formano precipitato in polvere gialla, solubile in un eccesso di alcali.

1084. *Sali di Platino* - Le soluzioni hanno color bruno-giallognolo — Non sono precipitate dal ferro-cianato di potassa, nè dall' infusione di noce di galla, nè dall' acido gallico — Sono precipitate in una polvere gialla dalla potassa e dall' ammoniaca, o da' sali di questi alcali; in una polvere nera dall' acido idro-solforico, ed in giallo, o rosso giallognolo scuro dall' idro-clorato di protossido di stagno, secondo che le soluzioni sono più o meno concentrate.

1085. *Sali di Oro* — Sono solubili nell' acqua, e soluzioni hanno color giallo più o meno carico — Sono precipitati in bianco, o in bianco-giallognolo dal ferro-cianato di potassa; prendono color verde coll' acido gallico, o infusione di noce di galla, e colore di porpora con una lamina di stagno, o coll' idro-clorato di protossido di questo

metallo — Sono precipitati allo stato metallico poi dall' idrogeno ; acido solforoso ; acido lampico etere solforico e dal proto-solfato di ferro.

1086. *Sali d' Iridio* — Sono quasi tutti solubili, e le soluzioni sono ora verde, ed ora rosse, se sono più concentrate — Non sono precipitati dal ferro-cianato di potassa, nè dall' infusione di noce di galla, ma queste sostanze scolorano le soluzioni indicate. L' idro-clorato di ammoniaca li precipita in parte in rosso, ed il precipitato di questo colore, che avviene qualche volta coll' istesso idro-clorato ne' sali di platino, dipende secondo Descotils, dall' iridio che questi ultimi contengono.

Fine del terzo Volume.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE

NEL TERZO VOLUME.

SEGUITO E FINE DELLA PRIMA PARTE

DELLA

CHIMICA INORGANICA:

---

(1) Quest' idro-clorato era stato già descritto alla pag. 188.

FINE.

ERRORI			CORREZIONI
pagina	*verso*		
60	21	IIII — odato..............	III — Iodato
65	2	andressimo................	andremmo
80	29	eniscono..................	uniscono
ivi	35	boi-	bol-
89	16	Litio.....................	Litina
106	16	descritta.................	descritta
109	25	citrineo..................	citrino
115	14	Boera e...................	Boerhave
ivi	ivi	Etmulero..................	Ettmuliero
ivi	32	fils......................	figlio
149	4	sctto	sotto-
184	31	trovete...................	trovate
255	1	Spe ie —	Specie f.
304		Idro-solfati solforati............	Idro-solfati per-solforati
247	24	di barite.................	di manganese